

كل شئ عن

١٥

البحر

تأليف : فرديناند لين

ترجمة : الدكتور محمود محمد رمضان

دار المعارف

هذا الكتاب

في هذا الكتاب الصغير الحجم يتعاون علماء كبار - من مؤلف ومترجم ومراجع - على معاونة القارئ على كشف عالم جديد مجهول ، مليء بالأسرار ، هو عالم البحر العجيب

فهل تعرف شيئاً عن المخلوقات العجيبة التي تعيش في البحر؟ هل سمعت عن الإسفنج الجبار الذي يستطيع أن يحفر أعمدة الأخشاب للسقائف التي ترتكز عليها أرصفة الميناء؟ وهل سمعت عن نوع من السمك ينبع من رأسه ضوء أحمر وينبع من ذيله ضوء أزرق؟ وهل سمعت عن سمكة تضع في المرة الواحدة بيضاً يبلغ عدده نحو ثلاثة ملايين بيضة؟ وهل سمعت عن السمك الطائر الذي تستطيع السمكة منه أن تندفع في الهواء لمسافة ستين متراً أو تزيد؟ وهل سمعت عن الكوبيبودا أو مفصلية الأرجل التي تستطيع سمكة الرنكة أن تلتهم ستين ألفاً منها في وجبة واحدة؟ وهل سمعت عن الدياتومات وهي نوع من نبات البحر تستطيع أسماك الكوبيبودا على ضآلة حجمها ، أن تتغذى مائة وعشرين ألفاً منها في يوم واحد؟ وهل تعلم شيئاً عن الطحلب العملاق الذي يبلغ عرض أوراقه الطافية على وجه الماء خمسة عشر متراً؟

إن المؤلف وهو من المتخصصين في مادته يحدث إليك بما يضم البحر من عجائب المخلوقات ، ويشرح ما يلفظه من تيارات ، وما يطرأ عليه من مد وجزر ، وما يملأ جوفه من مواد وما يستخلص من مياهه من معادن وأملاح

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج.م.ع.

المشتركون فى هذا الكتاب

المؤلف: الدكتور فرديناند لين

ولد بمنيسوتا، ولكنه قضى معظم أيامه فى الولايات الشرقية أو مرتحلاً خارج الولايات المتحدة الأمريكية. درس فن الملاحة فى كلية تابور بماساشوستس، ثم تابع الدراسة فى جامعة بوسطن والمعهد التكنولوجى. وقد وجد إبان حياته العلمية المليئة بالبحث والكتابة والتحرير متسعًا من الوقت لدراسة البحر. ومن كتبه: «البحر العجيب» و «البحيرات العالمية العظمى».

المترجم: الدكتور محمود محمد رمضان

حصل على بكالوريوس العلوم مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهرة سنة ١٩٣٢ وعلى درجة الدكتوراه من جامعة كمبردج بإنجلترا سنة ١٩٣٦. عمل أستاذًا مساعدًا بجامعة الإسكندرية سنة ١٩٤٢، وشغل منصب رئيس قسم علم الحيوان ووكيل كلية العلوم بنفس الجامعة.

اختير ممثلاً لجمهورية مصر العربية فى اللجنة الاستشارية لبحوث المناطق الجرداء التابعة لمنظمة اليونسكو سنة ١٩٥٧ – ١٩٦٠ وعضوًا بوفد جمهورية مصر العربية لمؤتمر اليونسكو سنة ١٩٥٨. وله عدة بحوث على الحيوانات البحرية.

ترجم كتاب الحيوان (Buck Sbaum) للعربية فى مشروع الألف كتاب.

المراجع: الدكتور كامل منصور

تخرج فى جامعة لندن سنة ١٩٢٥ وحصل على درجة الدكتوراه فى العلوم من جامعة لندن سنة ١٩٣٥. شغل وظيفة أستاذ علم الحيوان بكلية العلوم جامعة القاهرة ثم وظيفة عميد لكلية علوم عين شمس إبان إنشائها.

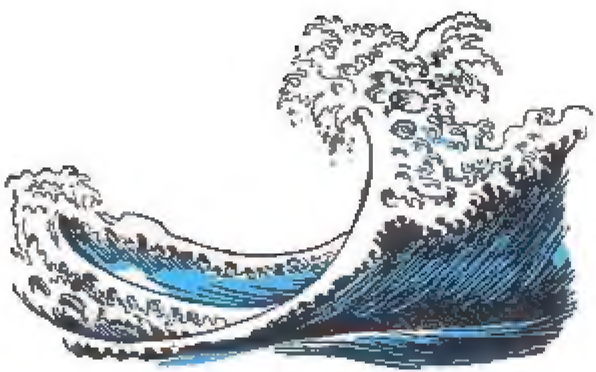
مصمم الغلاف: إيهاب شاكر

المحتويات

صفحة

تلك الدنيا العجيبة

البحر





نشأة البحر :

فى غابر الزمن عندما كانت الدنيا فى مرحلة الطفولة ، لم يكن هناك بحر ، ولم يكن هناك ماء أو أرض كما نعرفهما الآن ، بل كانت الأرض آخذة فى التشكل من مادة تشبه المادة التى تتكون منها النجوم . وتتركب هذه المادة من أشياء كثيرة تسمى عناصر ، يوجد منها حالياً مائة عنصر على وجه التقريب . والعناصر الخفيفة تسمى غازات . والهواء الذى نستنشقه يتركب من بعض هذه الغازات .

وقد غاصت العناصر الثقيلة فى جوف الأرض . وقلب الأرض عبارة عن كتلة عظيمة من الحديد . وقد تجمعت المواد الخفيفة حول هذه الكتلة مثل الطبقات فى البصلة ؛ هذا هو السبب فى أن المعادن مثل الرصاص والذهب نادرة لدرجة ملحوظة على سطح الأرض ، فى حين أن المعادن الخفيفة مثل الألومنيوم ، والسليكون الذى يصنع منه الزجاج ، شائعة بقدر كبير .

ويعتقد بعض العلماء أن دنيانا نمت ببطء ، وبالتدريج ، من مادة معلقة فى الفضاء مثل ذرات التراب المعلقة فى شعاع من الشمس ، ومثل هذه القطع من المادة موجودة فعلا ، وهى التى تسميها الشهب ، والتى تراها أحياناً فى الليل متوهجة فى طبقات الهواء العليا . وبعضها وهو ثقيل لدرجة أنه يصل إلى الأرض – تسميه نيازك . وهى تتركب من معادن ، وغالباً من حديد أو صخور تشبه إلى حد كبير ما يوجد على الأرض .

ويرى أغلب العلماء أن دنيانا تكونت بطريقة مختلفة ، فهم يظنون أنها انفصلت عن الكتلة المركزية العظيمة التى أصبحت الشمس ، ثم أخذت تدور فى الفضاء ، وفى أثناء دورانها أصبحت شيئاً فشيئاً أكثر استدارة وصلابة . وكانت حرارتها مرتفعة جداً لدرجة أنها كانت متوهجة مثل قطعة ملتهبة من الفحم ثم بدأت تبرد ، وفى أثناء انخفاض درجة حرارتها أخذت تنكمش مثلما تبرد وتنكمش تفاحة مشوية حتى يتجعد جدارها الأملس وتظهر عليه تجعدات ومنخفضات . وبنفس الطريقة تكونت على جلد الأرض ، الذى تسميه القشرة الأرضية ، تضاريس ومنخفضات . والتضاريس الكبيرة أصبحت القارات ، والمنخفضات أصبحت قاع البحار .

وهناك سبب آخر لهذه التضاريس والمنخفضات ، فالصخور الثقيلة غاصت فى القشرة الأرضية الرخوة وصعدت الصخور الخفيفة إلى السطح . ولهذا نجد أن القارات هى أساساً من الجرانيت ، وهو صخر أخف من البازلت الثقيل الذى يكوّن جزءاً كبيراً من قاع المحيطات .

وبهذه الطريقة تكونت قيعان البحار ، وإن لم تكن هناك بحار فى ذلك الوقت . وكانت الأرض شديدة الحرارة لدرجة عظيمة لا تسمح بتجمع الماء . ونحن إذا سكبنا ماء على لوح من الحديد شديد الحرارة فإن القطرات تتبعثر عليه ثم تصعد فى شكل بخار ، وهذا هو ما حدث مع الأرض الساخنة .

فمن أين أتى كل هذا الماء الذى يملأ البحار ؟ يعتقد بعض العلماء أنه

تكون فى باطن الأرض عند انخفاض حرارتها ولا يزال يتكون هناك .

والماء يتركب من غازين : الأكسجين الذى نستنشقه فى كل نفس من أنفاسنا ، والأيدروجين وهو أخف الغازات المعروفة . ونحن لا يمكننا أن نرى الأيدروجين ولكنا نستطيع ملاحظته يحترق بلهب أزرق فى موقد الفحم أو موقد البترول . وفى باطن الأرض بين الصخور يتحد هذان الغازان ويكوّنان ماء . ويصعد هذا الماء فى ينابيع ساخنة ، ومن « جبال النار » التى نسميها براكين . وهكذا يقول بعض العلماء إن مثل هذا الماء ملأ التجاويف العميقة ببطء فى القشرة الأرضية التى أصبحت البحار الحالية .

ويعتقد فريق آخر من العلماء أن البحار كانت معلقة فى وقت ما فى شكل سحب كثيفة كانت تملأ الجو . وعندما بردت هطلت منها الأمطار . ولا بد أن الدنيا أمطرت ليس لأيام أو أسابيع ولكن لآلاف السنين . والعقل لا يستطيع أن يتخيل مثل هذه الزوابع التى زأرت حول الدنيا فى طفولتها . وحتى البحار بعد امتلائها لابد أنها هاجت وأرغت لزمن طويل ، وأخذت أمواجها تأكل فى شواطئ القارات التى كانت تظهر نتيجة تجعد القشرة الأرضية أكثر فأكثر . ولابد أن أجيالا عديدة انقضت قبل أن يستقر البحر أو البر فى شكل يشبه ما هما عليه الآن .

ونحن لا يمكن أن نحدد على وجه التأكيد متى ظهرت البحار ، لأنه حتى أعلم الناس لا يتفقون دائماً على ما حدث منذ مثل هذا الزمن البعيد .

وأنت تسأل : ما طول هذا الزمن ؟ والذين يعرفون أحسن من غيرهم يقولون لنا إن عمر دنيانا هذه أكثر من بليونين من السنين . وهذا رقم يجعلنا نحبس أنفاسنا . والبليون كبير لدرجة أن عقولنا لا يمكن أن تتخيله . ويكفى أن نقول إن أكثر من بليونين من البشر يعيشون حالياً على وجه الأرض . ونحن نتكلم بالملايين ، ولكنا لا نستطيع أن نعد بليوناً لو أمضينا العمر كله نفعل ذلك .

ويدرس الخبراء الصخور التى وضعت فى طبقات عظيمة فوق جزء كبير



وكان الجو ممطراً لآلاف من السنين

من الأرض اليابسة ، وبعض هذه الطبقات حجر رملى ، وهذا أصله من صخور قديمة طحنتها البحار أو الرياح ثم تحولت إلى صخر مرة أخرى . وبعضها طفال أو اردواز ، وهذا طين رخو تكوّن فى قاع البحيرات أو فى مداخل صغيرة من البحر ، ثم انضغط إلى صخر . وبعضها حجر جيرى تكوّن من أصداف كائنات دقيقة عاشت فى وقت ما فى البحر . وبعض هذه الطبقات تظهر انطباعات أوراق كانت على الأشجار منذ ملايين السنين ، أو عظام كائنات كانت تعيش وماتت واختفت إلى الأبد . ويقرأ العلماء صفحات الصخر هذه واحدة فواحدة كما تقرأ أنت صفحات كتاب مطبوع . وهم يلاحظون سرعة تآكل الجبال حالياً تحت تأثير الصقيع والرياح والمطر ، ويشاهدون ويقدرون الدرجة البطيئة التى يتم بها ملء الوديان والأماكن الأخرى المنخفضة ، بل هم يحاولون تقدير الوقت الذى استغرقه البحر ليصبح مالحاً كما هو اليوم . وهم يضيفون هذه المعلومات ومعلومات أخرى بعضها إلى بعض سطراً وراء سطر ، فتظهر لهم صورة ، وإن كانت معتمة ، إلا أنها تزداد وضوحاً مع الزمن ، وما هى إلا صورة دنيا بدأت منذ أكثر من بليونين من السنين .

وبعد انقضاء أجيال طويلة من تجعد الأرض إلى تضاريس ومنخفضات ، وبرودة سطحها لدرجة مناسبة ، انساب الماء فى هذه المنخفضات . والبحر ، ولو أنه أصغر سناً من الأرض ، لكنه قديم جداً . وهو أقدم من الجبال والقارات التى نعرفها الآن ، وبعض هذه ربما تكون فوق التضاريس الكبيرة الأولية للقشرة الأرضية ، ولكن إذا كان الأمر كذلك فهى قد تغيرت مع الزمن بحيث إنها تبدو الآن شديدة الاختلاف : فصخورها تهدمت واستحالت إلى رمل أو تراب ، وهذه انضغطت إلى أنواع مختلفة من الصخر ، وتكررت هذه العملية عدة مرات ، أو أن الصخر المصهور ، المسمى الحمم ، خرج بفوران من باطن الأرض وأصبح صخراً جامداً مرة أخرى .

ولكن الماء يظل ماء دائماً ، فهو يصعد من البحر كبخار يتحول إلى

سحب ، ثم يعود إلى البحر مرة أخرى على شكل قطرات المطر أو مع الأنهار وهكذا ، فى حين ترتفع الجزر وتهبط وتتغير مساحة القارات زيادة أو نقصاناً ، فإن البحر يبقى على حاله . وهو الرقعة الوحيدة من الدنيا العتيقة التى اعتراها أقل تغيير .

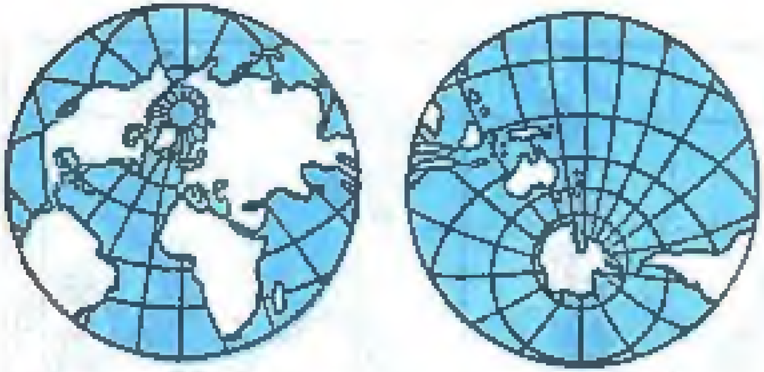
تقسيم البحر :

يغطى البحر فى وقتنا هذا الجزء الأعظم من سطح الكرة الأرضية ؛ فالقارات والجزر كلها لا تكوّن إلا أقل من الثلث . ومن الغريب أننا نستطيع أن نرى وجه القمر الكامل بوضوح أكثر من وجه الدنيا التى نعيش عليها ؛ فالبقع الواضحة والظلال المعتمة التى تظهر على القمر تدل على جباله ووديانه . ولكن أحداً لم ير قط الجبال والوديان التى توجد مغمورة تحت البحر . ودنيانا هى دنيا ماء أكثر كثيراً مما هى دنيا أرض .

ويوجد مياه كثيرة فى بحيرات الدنيا وأنهارها ، كما يوجد الماء فى السحب فوقنا ، وفى الهواء الذى نتنفسه ، وفى جوف الأرض تحت أقدامنا . ولكن كل ماء الدنيا تقريباً خمسة وتسعين فى المائة منه ، موجود فى البحر .

ومن السهل تقسيم الأرض إلى مزارع ومناطق للمدن ، ولكن تقسيم البحر ليس بمثل هذه السهولة . ولكن لتسهيل تحديد الأماكن على الخريطة فإن البحر يقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسية تسمى محيطات .

والمحيط الأطلسى هو المحيط المعروف أكثر من غيره . وقد سماه قدماء اليونان بهذا الاسم تكريماً للإله أطلس العملاق ، الذى كان فى اعتقادهم يقف على شاطئ أفريقيا حيث توجد حالياً جبال تغطى الثلوج قممها . والمفروض أنه كان طويلا وقوياً لدرجة أنه كان يحمل السماء فوق كتفه وينظر إلى البحر الذى يمتد أمامه . وكتاب المصورات « الخرائط » الجغرافية أو « الأطلس » كما يسمى أحياناً ، أخذ اسمه من هذا العملاق .



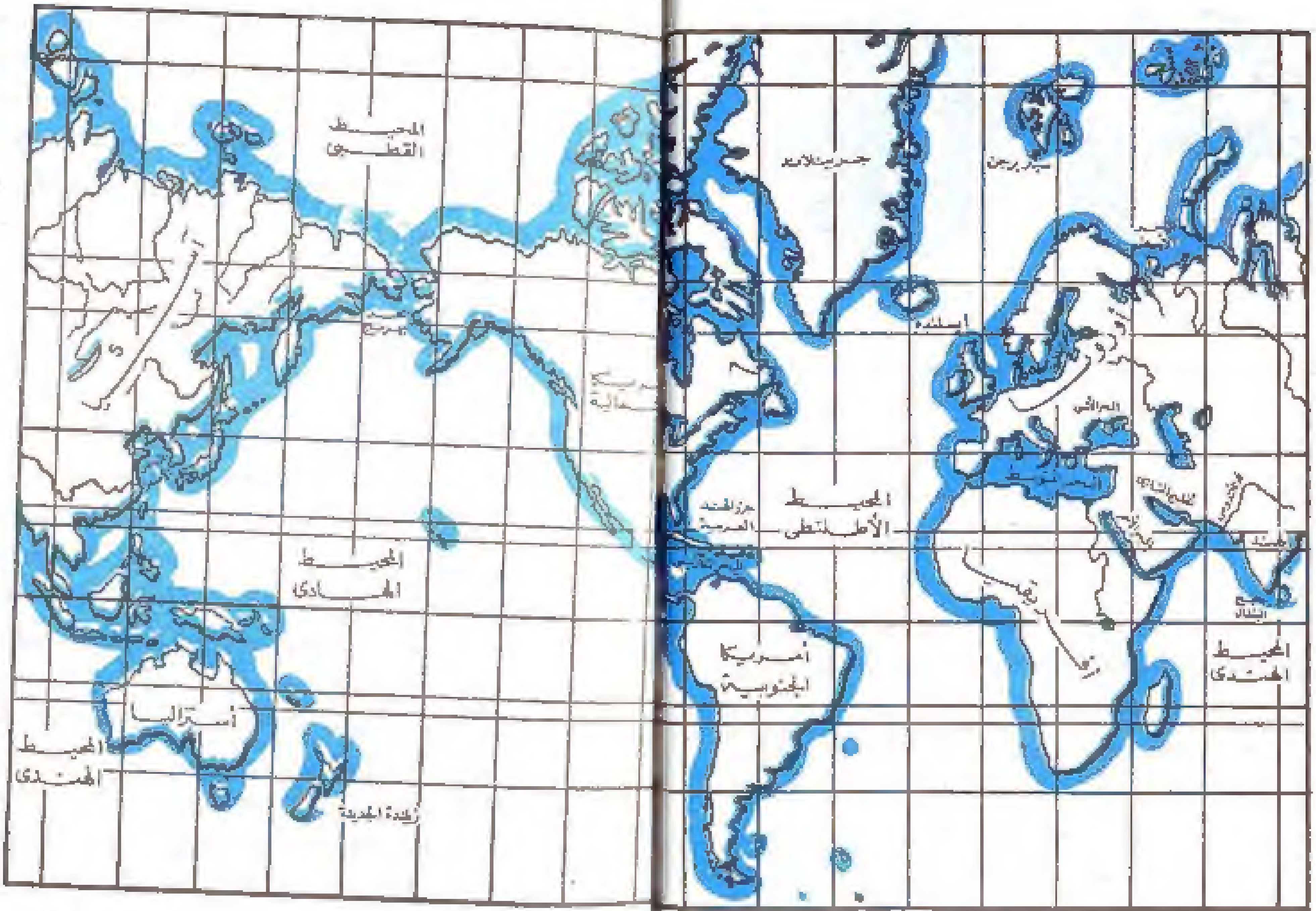
يغطى الماء الجزء الأكبر من سطح الكرة الأرضية

ويظهر أن المحيط الهندى اكتسب اسمه بطريقة غريبة ؛ من نهر السند وبلاد الهند التى يجرى فيها .

والمحيط الهادى ، أول من سماه بهذا الاسم هو ماجلان الذى كان قائد أول بعثة طافت بالسفن حول الدنيا . وقد بدا له أن هذا المحيط هادئ جداً بالنسبة إلى المحيط الأطلسى الذى كان قد عبره من قبل مباشرة ؛ ولذا سماه المحيط الهادى .

وفى بعض الأحيان يضاف محيطان آخران إلى قائمة المحيطات ، وهما : المحيط القطبى الشمالى والمحيط القطبى الجنوبى . ولكن المحيط القطبى الشمالى هو فى الواقع جزء من المحيط الأطلسى . أما المحيط القطبى الجنوبى – وهو يقع على الجانب الآخر من الكرة الأرضية – فليس له حدود حقيقية ، ومن المستحسن تقسيمه بين المحيطات العظيمة الثلاثة .

والمحيط الهادى هو أكبر هذه المحيطات بكثير . وهو يكبر المحيطين الأطلسى والهندى معاً على وجه التقريب ويمتد مسافة ١٦،٠٠٠ كيلومتر ، أو نصف محيط الكرة الأرضية تقريباً . ومساحته تكفى لتغطية القارات والجزر كلها ويبقى بعد ذلك ملايين الكيلومترات المربعة .


المحيط القطبي
المحيط الهادى
أستراليا
المحيط الهندى
أيسلندة
جزر الهند الغربية
المحيط الأطلنطى
أمريكا الجنوبية
المحيط الهندى

والمحيط الأطلسي بين المحيط الهادي في الحجم وهو أضيق كثيراً ولكنه أطول من الشمال إلى الجنوب ، وذلك لأنه يشمل القطب الشمالي عند أحد طرفي الكرة الأرضية ويمتد دون انقطاع إلى القارة القطبية الجنوبية حيث يوجد القطب الجنوبي .

والمحيط الهندي هو أصغر المحيطات الثلاثة وهو عريض جداً ولكنه ليس بطول المحيطين الآخرين ، لأنه تحيط به القارات الثلاثة أفريقيا ، وآسيا ، وأستراليا .

وتبلغ مساحة المحيطات هذه عدة ملايين من الكيلومترات المربعة ، ولكن إذا أعطينا لكل منها رقماً صغيراً . المحيط الهادي ١٢ ، والمحيط الأطلسي ٧ ، والمحيط الهندي ٥ ، فإن ذلك يعطي فكرة عن مبلغ حجم كل منها بالنسبة إلى الآخر .

وبعض أجزاء هذه المحيطات تكون مفصولة عنها بامتدادات من الأرض أو بجزر ، وهذه نسميها بحاراً والمعروف لنا من هذه البحار أكثر من غيره هو البحر المتوسط الذي يفصل ما بين أوروبا ، وآسيا ، وأفريقيا وقد نشأت أمم عديدة على شواطئه مثل جمهورية مصر العربية ، وفلسطين ، واليونان ، وروما وفي أمريكا يوجد البحر الكاريبي الذي توجد به جزر الهند الغربية ، وبحر بيرنج الذي يفصل ألاسكا عن الأراضي الروسية

والمحيطات لونها أزرق أساساً وفي بعض الأحيان تبدو رمادية في الجو الملبد بالغيوم ، أو خضراء في المياه الضحلة التي يظهر القاع الرملي من خلالها

ولكن بعض البحار أخذت أسماءها من اللون المميز الذي تكتسبه من الأنهار التي تصب فيها ، أو من الثلوج ، أو من النباتات والحيوانات الدقيقة التي تعيش في مياهها ومن هذه البحار البحر الأصفر في الصين ، والبحر الأبيض في روسيا الشمالية ، والبحر الأسود ، والبحر الأحمر .

وبعض أذرع البحر تسمى أيضاً خلجاناً ، مثل : خليج السويس ،

وخليج المكسيك ، وخليج كاربنتريا والخليج العربي ويوجد خلجان صغيرة مثل خليج هدسون بأمريكا وخليج البنغال لشرق الهند كما توجد مضايق ومداخل صغيرة عديدة وكل هذه تشبه نوعاً ما المدن والمراكز والمقاطعات التي هي في الواقع أجزاء من دولة واحدة كبيرة ، لأن كل كتل المياه هذه ، بما فيها المحيطات الثلاثة الكبيرة ، ما هي إلا أجزاء من بحر واحد كبير

ظهور القارات واختفاؤها .

عندما نذهب لشاطئ البحر فنحن نقف حيث يلتقي البحر بالأرض ، ولكن هذا الوضع لم يكن دائماً كما هو الآن ، لأن الخط الذي يفصل بينهما يتغير باستمرار ، وهو خط متحرك ، لأن الأمواج والصخور في معركة بعضها مع بعض وقد اختفت قرى بكاملها في البحر على طول السواحل الشرقية لإنجلترا وفي هولندا تبنى جسور لصد هجمات البحر وتستعمل الطلمبات الهوائية لسحب الماء ولكن منذ بضع مئات من السنين فقط حدث مراراً أن كسر المد بعض هذه الجسور فغرق عدد كبير من القرى الهولندية ، وهولندا دولة منخفضة تعلو أراضيها رمال ومستنقعات كي يجعل للبحر المتاح فرصة للغرق

ولكن حتى أقوى المرتفعات الصخرية تتحطم أمام الأمواج التي تدفعها أعاصير الشتاء وفي الدنمرك توجد كنيسة أحد طرفيها معلق فوق حافة مرتفع صخري شديد الانحدار تكوّن بفعل البحر وتآكله للساحل

وفي أجزاء كثيرة من العالم اختفت جزر وظهرت أخرى في حرب الرياح والأمواج التي تدور على الدوام ، وحتى القارات نفسها تتغير

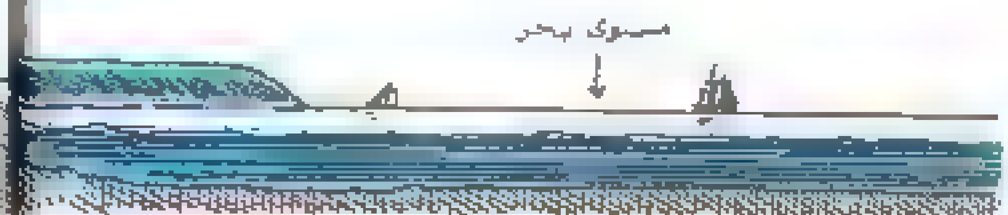
وأحياناً ترد القارات البحر إلى الخلف في أثناء ظهورها ، نتيجة الازدياد التدريجي في حجم القشرة الأرضية ، وفي أحيان أخرى تكون الغلبة للبحر فتغرق

مساحات عظيمة من الأرض. وقد رسم العلماء خرائط تظهر الشكل الذي كانت عليه الدنيا منذ مائة مليون سنة أو خمسمائة مليون سنة. وأمريكا الشمالية كانت أغلبها في وقت ما تحت البحر، وأجزاؤها التي كانت أرضاً جافة هي فقط كندا الشرقية وبعض جزر متجمدة من المنطقة القطبية، وأجزاء من ولايات نيويورك، ومتشيجان، وويسكونسن، ومنسوتا. وفي الوقت نفسه تقريباً، أو بعد ذلك بقليل، ظهرت أيضاً فوق سطح البحر بعض أجزاء من أمريكا الجنوبية، ومن آسيا وأستراليا. وتدريجياً أخذت هذه القارات شكلاً قريباً من شكلها الحالي.

وحدثت بعد ذلك تغيرات عديدة. ومنذ زمن ليس ببعيد حسب تقدير العلماء في حساب الزمن، كانت أمريكا الشمالية متصلة بآسيا.

وكان في وسع الهنود الحمر — وهم أول من سكن أمريكا الشمالية — أن يعبروا من أمريكا إلى آسيا على الأرض في مكان مضيق بيرنج الحالي. وفي هذا الوقت تقريباً كانت جزر بريطانيا جزءاً من أوروبا. والصحراء الكبرى في شمال أفريقيا كانت في وقت ما قاعاً لبحر قليل العمق. وكانت هناك بحار أخرى تمتد عبر [illegible]. ووادي الميسيسبي غمره البحر عدة مرات. كما كان يوجد في وقت ما خليج عميق مكان جبال روكي الحالية بأمريكا.

وفي شمال خط الاستواء — وهو الخط الذي يقسم الكرة الأرضية إلى نصفين متساويين — كانت الأرض أكثر اتساعاً في مجموعها منها في البحر. وتقع أمريكا الشمالية، وآسيا، وأوروبا، وجزء كبير من أفريقيا، وأمريكا الجنوبية شمال



أغلب الأرض في هولندا تحت مستوى سطح البحر

هذا الخط. ولكن حتى في هذا الجزء من العالم فإن البحر يغطي الجزء الأعظم من سطح الكرة الأرضية.

ولا يقع جنوب خط الاستواء سوى ثلث الأرض الجافة فقط، والدنيا هناك دنيا بحر في غالبها.

وأعظم القارات ارتفاعاً هي القارة القطبية الجنوبية التي ترتفع أكثر من كيلومتر فوق سطح البحر، وأستراليا أكثر القارات انخفاضاً.

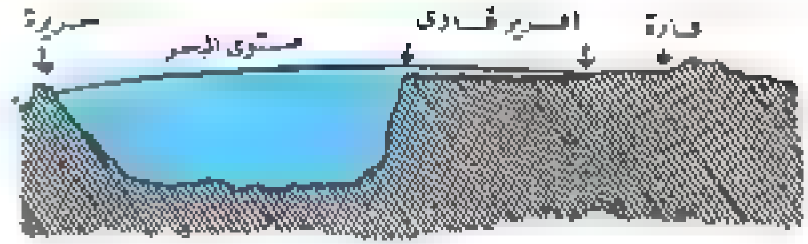
ومتوسط ارتفاع القارات والجزر كلها هو نحو ثلاثة أرباع الكيلومتر، على أنه توجد مناطق شاسعة عظيمة ليست فوق مستوى البحر بكثير، وبعضها تحت مستوى البحر.

وكل قارة تحيط بها أطواق من ماء ضحلة، وهذه تسمى «الأفاريز القارية» وهي الأساسات التي ترتكز عليها القارات. والمدن التي نعيش فيها مبنية على أساسات مدفونة في الأرض، والقارات مبنية على أساسات مدفونة في البحر.

والأفاريز القارية تكون في الغالب مستوية تقريباً، ولكنها تنحدر بعنف من حيث تنتهي نحو المحيط. وهناك تنحدر إلى أسفل بشدة مسافة ثلاثة كيلومترات أو أكثر إلى قاع المحيط. وهذا الانحدار قد يكون أشد من انحدار جوانب الجبال. ومتوسط عمق الماء على الأفاريز القارية هو أكثر قليلاً من ١٢٠ متراً على أنه حول القارة القطبية قد يكون ٦٠٠ متر تقريباً. ويقع



لذلك تبنى الجسور لمنع البحر من إغراق الأرض



تنحدر الأفاريز القارية تدريجياً من خط الشاطئ

هنا فهو لا يعد إفريزاً قارياً حقيقياً بالنسبة إلى البحر العميق الموجود خارجه

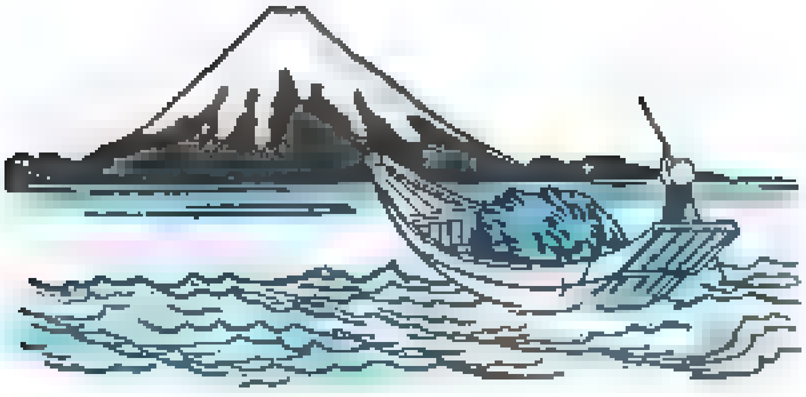
وقد تشمل الأفاريز القارية بحاراً كاملة مثل البلطيق أو خليج العرب . وقد تصل مجموعة من الجزر بقارة مجاورة مثل الجزر البريطانية وأوربا

وبعض السواحل ليس لها مثل هذه الأفاريز وتوجد بدلا من ذلك مرتفعات صخرية ترتفع بشدة من أعماق البحر . وفي بعضها الآخر قد يكون عرض الأفاريز مئات الكيلومترات . على أن متوسط عرضها هو نحو ٥٠ كيلومتراً تقريباً . وللأفاريز القارية هي من وجوه عدة أعظم أجزاء البحر أهمية كما سيتضح لنا من دراستنا للأحياء في المحيط .

جبال تحت البحر :

المفهوم عن الجبال أنها مرتفعات عالية فوق سطح الأرض . وبعضها عال لدرجة أن قممها تغطيها الثلوج حتى في الصيف . والجبل لدى بعض الناس يعني وحيداً منفرداً فوق أرض مستوية تقريباً له منظر رائع . ويعتبر اليابانيون جبلاً من هذا النوع عندهم يسمونه فوجي يام . وفي الدنيا جبال عديدة في غاية الجمال .

وتوجد الجبال في العالم في مجموعات مثل جبال أديرونداكس أو كاتسكيل في نيويورك ، أو في سلسلة طويلة مثل جبال سموكي العظيمة في شمال كارولينا أو جبال سييرا في كاليفورنيا . وجبال الأنديز هي أطول سلسلة



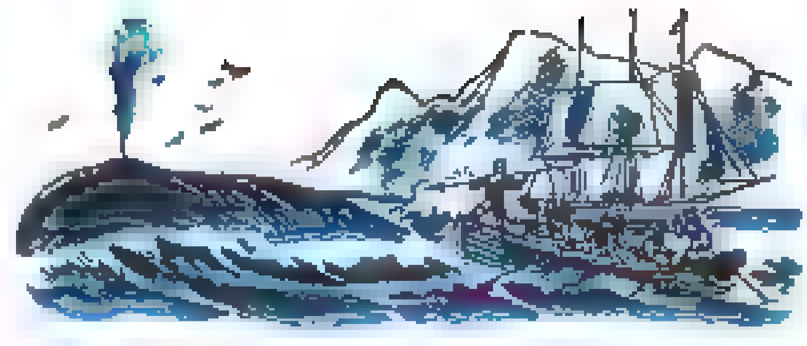
جبل فوجي يام يمكن رؤيته من البحر على بعد ١٦٠ كيلومتراً

جبال في أي قارة ، وهي تمتد من شواطئ البحر الكاريبي إلى رأس هورن عند نهاية الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية .

وسلسلة جبال الأنديز ليست أطول سلسلة في الدنيا ، ولكن أطول سلسلة في الدنيا توجد مغمورة تقريباً تحت البحر وتسمى الحاجز الأطلسي الأوسط ، وهي تمتد من نقطة تبعد شمالا بعد أيسلنده تقريباً إلى الجنوب بعيداً إلى القارة القطبية الجنوبية . وهي تقع في منتصف المسافة بين أوربا وأفريقيا من ناحية وأمريكا الشمالية والجنوبية من ناحية أخرى . وهي تشبه تقريباً الحرف اللاتيني S وطولها أكثر من ١٦٬٠٠٠ كيلومتر .

وسلسلة الجبال العظيمة هذه ، وإن كانت ترتفع من كيلومتر ونصف كيلومتر إلى ثلاثة كيلومترات فوق قاع المحيط ، فإن أغلب قممها تقع على عمق من ٨٠٠ إلى ١٦٠٠ متر تحت سطح الماء . ومع هذا فهي جبال حقيقية ، والكثير منها شديد الانحدار ومرتفع مثل أشهر الجبال الموجودة على سطح الأرض .

وفي بعض أماكن قليلة تظهر هذه السلسلة العظيمة فوق الأمواج . وأعظم مواضعها ارتفاعاً هي جزيرة بيكو من جزر الأزور التابعة للبرتغال . وترتفع هذه القمة أكثر من ٢١٠٠ متر فوق سطح البحر ، ولكن ارتفاعها من قاع المحيط



شاهد البحارة الذين كانوا يبحثون عن حيتان البحر جزر

هو أكثر من ثمانية كيلومترات وهذه القمة لمرتفعة تجعلها بعيداً هناك فى المحيط الأطلسى لا يزيد عنها فى الارتفاع سوى جبال قليلة فقط فى آسيا

والأكثر غرابة مما سبق هى صخور سانت بول التى تقع تقريباً فى منتصف المسافة بين البرازيل وافريقيا وقد ارتفعت هذه الصخور شاهقة وفى انحدار شديد من قاع المحيط فى أثناء بعض تقلبات عظيمة فى القشرة الأرضية ولا يعرف أحد كيف أو متى . وإلى الجنوب بعيداً عن هذه الصخور توجد قمم أخرى من الحاجز الأطلسى الوسطى ، ولأن هذه الجزر تغمرها من حين لآخر مياه البحار القطبية الثلجية فلا يذهب إليها سوى البحارة الذين يبحثون عن الحيتان ، وسكانها الوحيدون هم سبع البحر وطيور البحر .

ولقد اكتشف هذا الحاجز العظيم منذ أكثر من مائة سنة ، كشفه علماء كانوا يسبرون غور البحر وحديثاً اكتشفت عدة سفن من بلدان عديدة سلسلة الجبال هذه وجمعت الكثير من المعلومات عنها . وقد قاسوا درجة انحدار بعض جبالها وأخرجوا رمالا وقطعاً من الصخر ، ولكن مازالت معلوماتنا ضئيلة جداً عن سلسلة الجبال هذه التى هى أطول كل سلاسل الدنيا

وليس بالمحيطات الأخرى شىء بمثل هذه الروعة ، ولكن به قمم جبال أعلى ، فيوجد على جزيرة هاواى بركان موناكا العظيم الذى يرتفع ٤٢٠٠ متر

تقريباً فوق البحر . ولكنه يرتفع من قاع المحيط الهادى حوالى ٤٨٠٠ متر من الماء ، أى إن ارتفاعه الحقيقى هو ٩١٥٠ متراً تقريباً أو أعلى من جبل إفرست

والذى يفوق ذلك عجباً هو البراكين الأخرى التى لم تصل إلى سطح الماء أبداً . ويوجد بركان من هذا النوع خارج ساحل كاليفورنيا وقد قيس ارتفاعه وعمق موقعه ، ولكن أحداً لم يشاهده قط ، لأن قمته مغمورة تحت سطح الماء على بعد قرابة كيلومتر أو أكثر وعندما ثار هذا البركان وقذف الرماد والحمم المصهورة كان لابد أن البحار التى فوقه أحدثت فى الغليان ، وتصاعدت سحب عظيمة من البخار عالياً فوق الأمواج

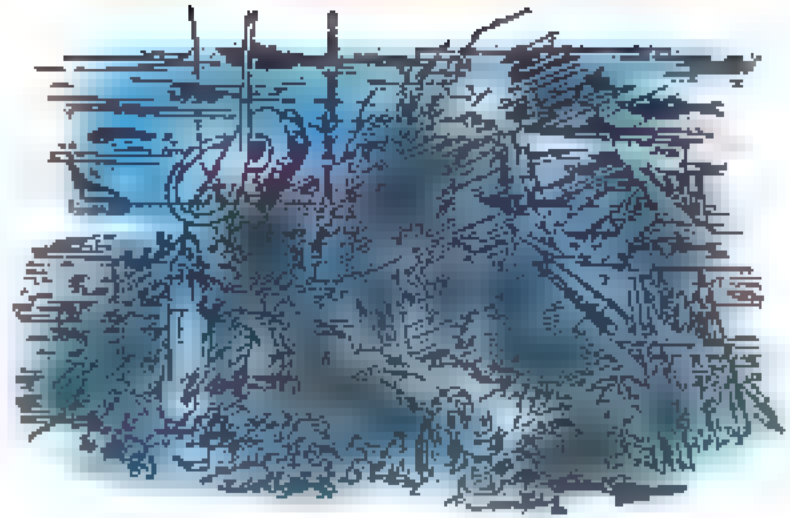
وهناك جبال أخرى تحت سطح البحر ولكنها مختلفة جداً ، فهى ذات قمم مسطحة مثل مرتفعات المكسيك الجديدة أو جبل تيبل فى جنوب أفريقيا ، ولكن جوانبها شديدة الانحدار غالباً ويظن أنها قديمة جداً ، أكثر قدماً من أى جبل على سطح الأرض حالياً .

وقد تآكلت قمم الجبال الخضراء فى فرمونت بأمريكا بفعل زوابع عشرات الملايين من السنين وحتى جبال الألب فى سويسرا ما هى إلا جذور جبال أكثر قدماً وتحت سطح البحر لا يوجد صقيع أو أمطار شديدة تفتت الصخور أو تملأ الوديان ولهذا يظن أن أقدم جبال فى الدنيا هى تلك القمم الغريبة المنبسطة التى لم يتسلقها أو يشاهدها أحد قط .

استكشاف قاع المحيط :

هناك أشياء أخرى يجب أن نعرفها عن قاع المحيط ، لأن ثلاثة أرباع وجه الكرة الأرضية تقريباً عبارة عن قاع محيط .

هل ترغب أن تمشى قليلا على قاع البحر ؟ إن أحداً لم يفعل ذلك قط ولا يبدو محتملا أن أحداً سيفعل ذلك أبداً ولكن قد نفعل ذلك فى خيالك



قد ينزل الغواصون مئات الأمتار لفحص السفن الغارقة

كما قد تتجول بين جبال القمر أو تركب طائرة صاروخية إلى كوكب المريخ .

ومن المؤكد أننا نستطيع المشي مسافة قصيرة على قاع المحيط عندما نسير بين الرمال والصخور المتناثرة في منطقة المد والجزر . وينزل الغواصون مسافة عدة أمتار لجمع اللآلئ أو الإسفنج ، أو بحثاً عن حطام السفن ، أو الكنوز المدفونة . ولكنهم ينزلون في المياه الضحلة في منطقة الأفاريز القارية أو حول الجزر القريبة . ولكن البحر العميق يقع خارج هذه المناطق . وعمق ثلاثة أرباعه ثلاثة كيلومترات على الأقل ، وعمق نصفه خمسة كيلومترات أو أكثر .

وفي وقت ما كان المتعارف عليه أن قاع البحر العميق مستو تقريباً مع انحدارات طفيفة فقط . ولكننا نعرف الآن أكثر من ذي قبل ، فبالإضافة إلى سلاسل الجبال والقمم المنفردة التي تثير الإعجاب فإن قاع البحر يرتفع في هضاب وينحدر في وديان عميقة . وكان يظن كثير من الناس أن هذه الهضاب التي تحت الماء تدل على موقع قارات غرقت تحت الأمواج . وروى الإغريق قصصاً مثل هذه عن قارة الأطلنتيس المفقودة التي كانت تمتد بعيداً إلى خارج

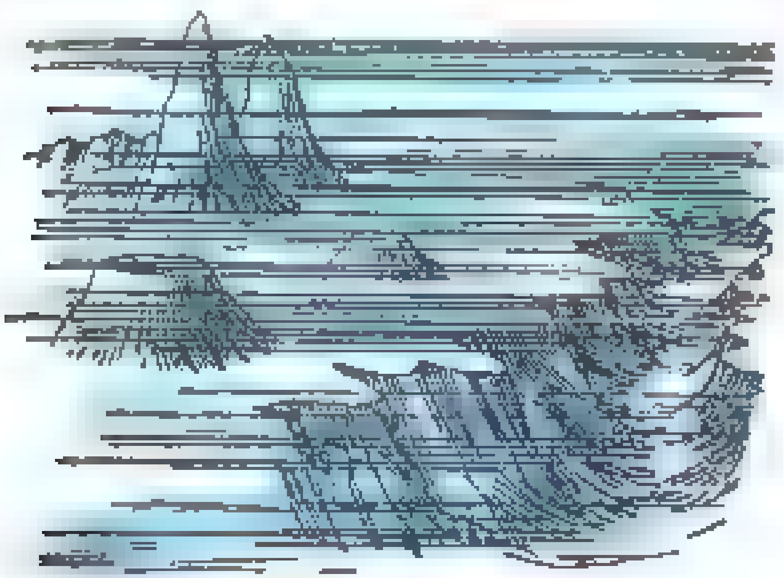
في المحيط الأطلسي . وكانوا يظنون أن مجموعات الجزر خارج ساحل أفريقيا هي كل ما بقي من هذه القارة التي غرقت .

وتمتد هضبة عظيمة تحت البحر عبر المحيط الهندي من الهند إلى القارة القطبية المتجمدة . ويقول بعض العلماء إن هذه الهضبة هي ما بقي من قارة أخرى مفقودة . بل هم يظنون أن الهند الجنوبية وجزيرة مدغشقر الكبيرة خارج ساحل أفريقيا هي أجزاء من هذه القارة المفقودة .

وتوجد هضبة أخرى شاسعة تمتد تحت المحيط الهادي من القارة القطبية إلى أمريكا الوسطى . وتوجد جزر كثيرة مبعثرة في هذا الجزء من المحيط . وينظر إلى هذه الجزر على أنها جبال ترتفع فوق قارة مفقودة تسمى مو .

ويعتقد كثير من العلماء أن القمر كان في وقت ما جزءاً من الكرة الأرضية ، بل يعتقد بعضهم أن قاع المحيط الهادي كان ندبة كبيرة بقيت على وجه الأرض عندما انفصل القمر وأخذ يدور في الفضاء .

والمحيط الهادي ليس فقط أكبر المحيطات ولكنه أعمقها . والمحيط الأطلسي



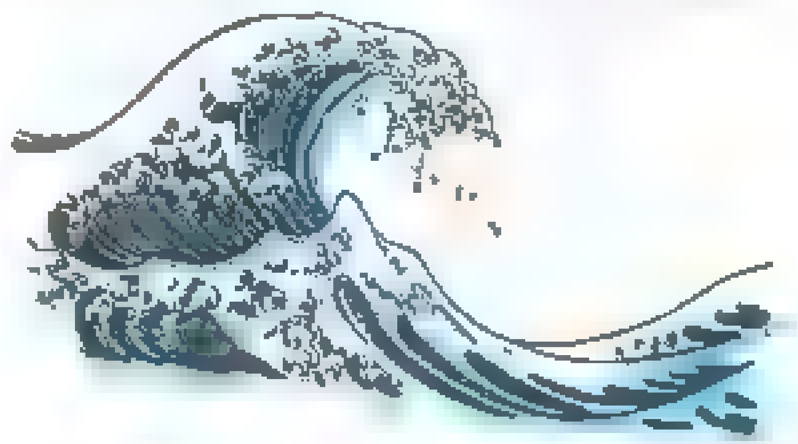
توجد قمم جبال وهضاب تحت البحر

قنيها عمقاً ، ولكن ذلك يعود إلى أنه يجرى مساحة عظيمة جداً من الأفاريز القارية

وبالإضافة إلى المصاطب الرئيسية تحت البحر توجد مصاطب عديدة أصغر هذه تسمى شطوطاً والشطوط الكبيرة خارج ساحل بريطانيا لأنها معروفة جيداً وهى أكبر من نيوفوندلاند نفسها ويقطع صيادو الأسماك كل المسافة من أوربا إلى نصيد سمك القد (البكلاه) الذى يوجد بكثرة عظيمة فى مياه هذه الشطوط

وهناك منطقة أخرى مشابهة هى شط دوجر فى بحر الشمال ، وهى مشهورة أيضاً بأسماكها وفى بعض الأحيان تخرج الجرافات من شط دوجر الآلات وأسلحة حجرية ، مما يدل على أن أناساً كانوا يعيشون هناك فى وقت ما عندما كانت أرضاً جافة فى الأزمنة البعيدة قبل أن يبدأ التاريخ

وتثير المصاطب والمناطق الضحلة اهتمامنا ، ولكن يوجد أيضاً تحت البحر وديان عميقة تثير اهتمامنا بنفس الدرجة ، كما توجد فجاج أيضاً وحديثاً تتبع العلماء أحد هذه الفجاج لمسافة أكثر من ١٣٠٠ كيلومتر على طول قاع المحيط الأطلسى ويبلغ ارتفاع جدرانه ذات الانحدار الشديد عدة مئات من الأمتار ولكن توجد أيضاً وديان أكثر عمقاً تسمى أحواضاً أو خنادق أو أغواراً



وقد نتوقع وجودها بعيداً إلى الخارج فى المحيط ، ولكنها توجد عادة قريبة جداً من البر وأعمق جزء من المحيط الأطلسى لا يبعد كثيراً عن بورتوريكو ، وأعمق بقعة فى المحيط الهندى تقع قرب جزيرة جاوة

والمحيط الهادى به أحواض وخنادق أكثر عمقاً ويقع أحد هذه خارج ساحل اليابان ، ولكن البارجة الألمانية إمدن وجدت بقعة أعمق على بعد ستين كيلومتراً تقريباً من شاطئ ميندناو فى الفليبين ، وهناك نزل حبل سبر الغور ١٠٨٠٠ متر ، وبعد ذلك الحين وجد أن هذا الرقم أكثر قليلاً من الواقع ، كما كشفت بقعة أكثر عمقاً قرب جزيرة جوام ولكن المحيط الهادى كبير جداً وليس من غير المحتمل اكتشاف مناطق أكثر عمقاً .

وحتى المناطق الضحلة على طول السواحل بها أماكن عميقة وهذه الوديان تمتد من قرب الشاطئ إلى الخارج إلى حافة الإفريز القارى حيث تغور إلى قاع المحيط ويوجد واد مثل هذه الوديان العميقة خارج مونتيرى فى كاليفورنيا ويعتبر هذا الوادى أكثر انحداراً ويرتفع أكثر من جدر الوادى الكبير بكلورادو وقد اكتشفت فجاج مشابهة خارج مصب نهر الهدسون ، ومصب نهر الكونغو فى أفريقيا ، وفى أماكن أخرى وهذا يعنى أننا إذا خرجنا بقارب على طول الشاطئ فربما نمر دون أن نعرف فوق واد عميق لو كان مكشوفاً للرؤية لاجتذب الناس من كل بقاع الدنيا

أما كيف تم نحت هذه الوديان المغمورة فغير معروف للآن ، ويظن بعض العلماء أن هذه الوديان حفرتها أنهار عندما كانت القارات أكثر ارتفاعاً مما هى عليه الآن ويظن البعض الآخر أن الذى نحتها هو الجليد فى العصر الجليدى كما سنعرف فيما بعد

بنات الريح — الأمواج :

غالباً ما يكون سطح أى بركة ساكناً ، وهو يعكس الأشجار والمنازل



طائر خطاف   كتكوت البفن   طائر البفن الأسود

كما تعمل المرآة ، ولكن البحر لا يكون ساكناً أبداً ، فمياهه فى حركة دائمة ، والأمواج أبسط هذه الحركات وأسهلها للفهم .

وعندما ننفخ على طبق الحساء لتبريده فإننا نصنع أمواجاً دقيقة ، وهذا هو الذى يحدث عندما تهب رياح الزوابع على البحر . وليس أعظم روعة من منظر شاطئ صخرى تتتابع عليه الأمواج العظيمة ، فترى الأمواج تزبد ويرتفع رشاشها عالياً ، وتسمعها تزمجر حتى لتهتز شبابيك المنازل لهديرها .

ولكنك إذا رأيت شيئاً طافياً هناك وانتظرت أن يصل إلى متناولك فقد يخيب أملك ؛ لأن هذا الشىء لا يفعل أكثر من أن يعلو ويهبط دون أن يقترب أكثر . وهذا بالضبط ما تفعله كل قطرة من الماء فى الموجة ، فهى تعلو وتهبط وتدور حول نفسها كما لو كانت ترقص برشاقة مع الرياح .

إذا ربطت حبلاً بشجرة فإنك تستطيع أن ترسل على طوله موجة بعد موجة ، ولكن الحبل نفسه يبقى حيث هو فى اليد . وهذا هو ما يحدث فى البحر ؛

إذ تمر حركات الموجة خلال الماء فترفعه وتخفضه ، ولكن لا توجد إلا حركة قليلة إلى الأمام أو لا توجد . وفقط عندما تقترب الموجة من البر كأنما تتعثر إلى الأمام تماماً كما قد تفعل أنت إذا اشتبكت أصابع قدمك بطرف سجادة ، ثم تلتف الموجة على نفسها وتندفع فى شكل رغوة .

وأعلى جزء فى الموجة يسمى قمة الموجة ، والتجويف بين موجتين يسمى غوراً ، والمسافة بين قمة الموجة وقاعها هى ارتفاع الموجة .

والشخص الواقف على الشاطئ لا يهمه من أمر الموجة سوى عددها ، ولكن الموج فى عرض البحر تقاس أيضاً بطرق أخرى ، فهناك سرعة حركة موجة الماء ، فسرعة ٢٤ كيلومتراً فى الساعة هى سرعة عادية ، ولكن حركات الأمواج التى تسببها الزلازل تمر فى الماء بسرعة تفوق سرعة الطائرات العادية .

وهناك قياس آخر وهو المسافة بين موجتين وتسمى الفترة . والأمواج عندما تقترب من الشاطئ تقصر فيما بينها وتكاد تعثر الواحدة منها فوق الأخرى ، وهى تشبه ناساً فى خروجهم مسرعين من دار السينما . ولكن فى عرض البحر حيث يكون الجو متسعاً ، فقد يكون بين الموجة والأخرى مئات الأمتار .

ويتحدث البحارة أيضاً عن مدى الموجة ، ويقصدون بذلك المسافة التى قطعتها حركة الموجة ، فهى قد تكون قادمة من مكان يبعد مئات أو حتى آلاف الكيلومترات .

والأمواج الكبيرة حقاً تصنع خطراً كبيراً ، فالموجة التى ارتفاعها متر ونصف المتر قرب الشاطئ قد يكون ارتفاعها خمسة أمتار فى عرض البحر . وقد نجد فى وسط محيط تلك التلال المتحركة من الماء التى تجعل أكبر البواخر تتأرجح فى الماء ، وكأنها قطعة خشب صغيرة فى غدير سريع الجريان .

وقد يسبب أى عصف مفاجئ من الريح ما يسميه البحارة « بحر متقطع » ، ولكن الأعاصير التى تهب لمدة أيام متتابعة هى وحدها التى تسبب مثل تلك التلال المرتفعة من الماء . وهى تكون مخيفة كتلك التى توجد حول رأس هورن ، والتى كانت تفزع الملاحين

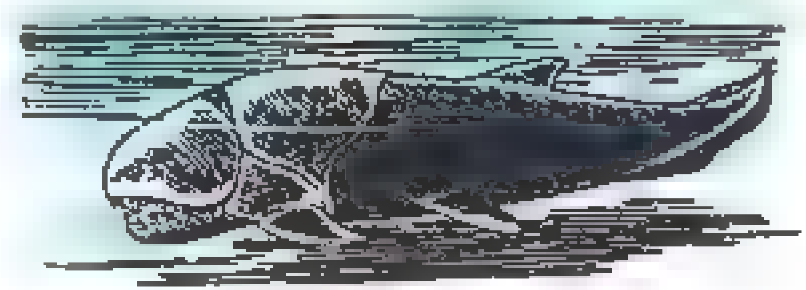
وهناك مناطق أخرى تكون الأمواج فيها عاتية مثل شمال المحيط الأطلسي في الشتاء ، والبحر حول القارة القطبية . ورأس الرجاء الصالح قرب الطرف الجنوبي لأفريقيا والذي كان يسمى أول الأمر رأس الزوابع .

والأمواج وهي تتكسر على الشاطئ ذات قوة عظيمة . فالموجة التي ارتفاعها أربعة أمتار قد تضرب بقوة أكثر من ثلاثة طن لكل متر على طولها . وفي مدينة ويك الإنجليزية ثبتت كتلة ضخمة من الأسمنت وزنها ٢٩٠٠ طن بصخور الشاطئ الصلبة بواسطة أسياخ من الحديد قطرها ثمانية سنتيمترات وذلك لتعمل كحاجز للماء ، ولكنها انفصلت بفعل الأمواج في زوبعة في عام ١٨٧٧ .

والأمواج أيضاً قدرة عظيمة على التسلق . فهي تتسلق صاعدة الشاطئ المنحدر تدفعها من الخلف قوة البحر إلى أن تصعد نحو ١٠٠ متر أو أكثر .

وفي جزر أوركني بأسكتلندا رفعت الأمواج صخرة تزن ٤٠ طناً مسافة ٥٠ متراً فوق البحر .

وأعظم الأمواج كلها هي تلك التي تسببها البراكين أو الزلازل . وفي سنة ١٨٨٣ ثار بركان كراكاتوا الواقع خارج ساحل جزيرة جاوة في منتصف المسافة حول العالم ، وارتفعت الأمواج ٣٠ متراً أو أكثر ، وأغرقت ٢٠,٠٠٠ شخص على السواحل المجاورة ، وعبرت هذه الأمواج المحيط الهادي بسرعة



نوع من أسماك ما قبل التاريخ كان طوله ستة أمتار وكان شديد الافتراس

١٠٠٠ كيلومتر في الساعة ووصلت في أمواج صغيرة إلى مدخل خليج سان فرنسيسكو . وفي سنة ١٩٤٦ انهار جزء من قاع المحيط خارج ساحل جزر ألوشيان في ألاسكا ، وقد سبب ذلك أمواجاً عظيمة يظن أن البعد بين الواحدة والأخرى كان ١٥٠ كيلومتراً . وفي خمس ساعات وصلت الأمواج إلى جزر هاواي حيث سببت أضراراً جسيمة .

والأمواج وإن كانت سبب أضراراً إلا أنها هي التي نحتت في سواحل البحار وخلفت بها الأبراج الصخرية البديعة والكهوف وشواطئ الاستحمام .

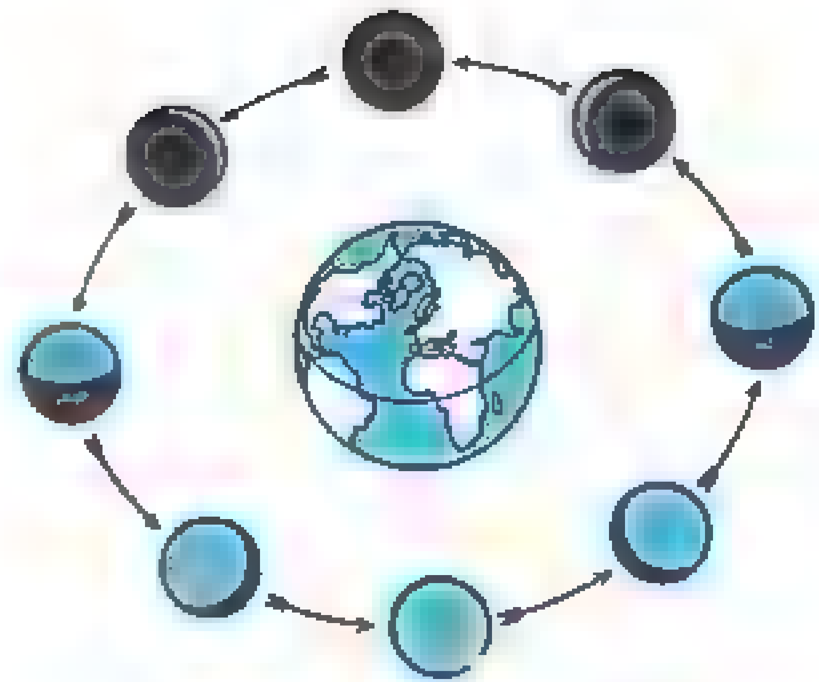
وعلى طول شواطئ كثيرة ، حتى في الجو الهادئ ، قد تتدافع أمواج عنيفة من البحر لعدة أيام متوالية ، وهذه تسمى ارتفاعات المحيط . وتسببها رياح على بعد مئات الكيلومترات . وقد أنشئت محطات على بعض سواحل ... لدراستها لأنها غالباً ما تنبئ عن زوابع قادمة .

وأغلب الأمواج لا تصل بعيداً جداً تحت سطح الماء . ولكن في الأعماق البعيدة أمواج أخرى قد تكون أعظم . وهي توجد في الأماكن التي تتصادم فيها تيارات المحيط أو حيث يتقابل ماء أكثر ملوحة مع ماء أقل ملحاً . ونحن لا نعرف إلا القليل عن هذه الأمواج عدا تأثيرها على الغواصات . وهي إحدى الأشياء الغامضة الكثيرة التي تخفيها البحر عن أنظارنا .

الجاذبية الخفية للشمس والقمر .

عند أول زيارة لنا للشاطئ قد يكون أكثر دهشة حركات أخرى من حركات البحر غير التي شرحناها وهي التي تسمى المد والجزر .

فينحسر الماء لعدة ساعات فيترك الصخور والرمال عارية . ثم يعود فيغطيها مرة أخرى . وانسحاب الماء تجاه البحر يسمى الجزر ، ورجوعه نحو اليابسة يسمى المد . ويحدث المد والجزر على أغلب الشواطئ مرتين في أكثر قليلاً من أربع وعشرين ساعة



يدور القمر [illegible] مرة حول الكرة الأرضية

والمد والجزر هى فى الحقيقة أمواج هائلة. وأعلى الأمواج على طول الشاطئ ترتفع وتهبط من لحظة لأخرى ولا تمس أكثر من بعيد سطح الماء، ولكن ارتفاع المد وهبوط الجزر يستمران عدة ساعات ويمتد أثرهما إلى أعمق قاع البحر.

ولقد كان المد والجزر دائماً مثار حيرة الناس. وفى وقت ما كانوا يحسبون أن الأرض نفسها تتنفس مثل مارد عظيم. ويوليوس قيصر كان يظن أن القمر له شأن ما بالمد والجزر. وقد كان على حق ولكنه لم يكن يعرف تماماً لماذا.

إذا رفعت حجراً ثم تركته فإنه يسقط على الأرض، وذلك لأن الأرض تجذبه كما يجذب المغناطيس إليه قطعاً صغيرة من الحديد. وكل أشكال المادة تخضع لهذا القانون الذى يسمى قانون الجاذبية.

والشمس والقمر – مع بعدهما العظيم فى الفضاء – يجذبان الكرة الأرضية على الدوام وكأنهما مغناطيسان كبيران. وحتى الصخور تستجيب قليلاً لشدهما ولكن البحر يستجيب أكثر كثيراً. وقد نظن أن الشمس تشد أكثر لأنها أكبر ٢٧ مليون مرة من القمر. ولكن القمر أقرب إلينا كثيراً بدرجة أن قوة شده أكثر من شد الشمس بأكثر من مرتين. ولهذا يسمى القمر سيد المد والجزر.

ويدور القمر حول الكرة الأرضية فى حوالى ثمانية وعشرين يوماً ساحباً المد والجزر خلفه. ولكن اليوم به أربع وعشرون ساعة فقط، ولهذا فإن مواعيد المد والجزر تتأخر ساعة تقريباً كل يوم. ودائماً ينتظر الصيادون والملاحون والمصطافون على الشواطئ هذا الميعاد المتغير للمد والجزر.

والقمر لا يدور حول الكرة الأرضية فحسب ولكنه يتأرجح بين شمال وجنوب خط الاستواء. فأحياناً يكون أقرب، وأحياناً أخرى يكون أبعد. ولهذا يكون شده للبحر متغيراً على الدوام. وإضافة إلى ذلك فإن الشمس تشد أيضاً. وعندما تكون الشمس والقمر فى خط واحد يكون شدهما أعظم. وعندما يكون شدهما فى اتجاهين متضادين. ولهذا فإن المد والجزر يكونان فى بعض الأحيان عاليين جداً، وفى أحيان أخرى يكونان أكثر انخفاضاً.

وحركات المد والجزر تعتمد أيضاً على شكل حافة الشاطئ. ففى وسط المحيط قد يرتفع المد وينخفض حوالى نصف متر فقط. أما فى الخلجان والمداخل الصغيرة فقد يكون الفرق عدة أمتار.

وأعلى حركات المد والجزر فى الدنيا تحدث فى خليج فندى فى نوفاسكوشيا. فهناك يرتفع الماء أكثر من خمسة عشر متراً. وأى سفينة راسية هناك تبقى على الأرض الجافة على الشاطئ، وتطفو مرة أخرى عندما يعود المد. والخليج له شكل القمع. ويندفع المد الداخل فى هذا القمع إلى حيز ضيق فيرتفع إلى أعلى فأعلى.



عندما يأتي المد يرتفع الماء في الخليج

وفي بعض أماكن أخرى من العالم يرتفع المد لأكثر من عشرة أمتار تقريباً ، وهناك أنهار قليلة مثل نهر الأمازون يندفع البحر في الخليج أمامها ، ولكن عندما يعود المد يندفع الماء إلى أعلى النهر في موجة عظيمة قد يصل ارتفاعها ثلاثة أمتار أو أكثر لأن البحر أقوى كثيراً من أي نهر

وهناك أماكن قليلة يظهر أن السيطرة على المد والجزر فيها هي للشمس وليست للقمر . وهذا صحيح بالنسبة لجزيرة تاهيتي الجميلة في المحيط الهادى وفي مانيلا يحدث المد والجزر مرة واحدة في اليوم بدلا من مرتين ، وتوجد أماكن لا يكاد يحدث فيها مد ولا جزر على الإطلاق (البحر المتوسط مثلا) ويرجع ذلك إلى وجود قوى أخرى غير جذب الشمس والقمر ، تؤثر في المد والجزر . وأغرب هذه القوى هي الاهتزازات . وأنت إذا حملت وعاء ممتلئاً ماء فإن الماء ينسكب بسهولة ، إذ يتأرجح الماء في الوعاء من جانب إلى آخر . ونجد مثل هذه الحركات تماماً في البحار المغلقة جزئياً ، ونحن نسمي هذه حركات الاهتزاز

ويحدث أعلى جزر الشمس على حدوث المد والجزر في بلاد حيث يرتفع الماء متراً أو أكثر . وكل خمسين دقيقة أو ما يقرب من ذلك تميل مياه بحر سولو



في وقت المد [illegible] شاطئ رملي

من جانب لآخر كما يفعل الماء في وعاء كبير . وتوجد حركات اهتزازية في مضيق لونج أيلاند بأمريكا وفي أماكن أخرى عديدة

ويظن أن نفس الشيء يحدث في مناطق من المحيطات أكبر كثيراً فنجد حركات مد وجزر ضعيفة في وسط هذه المناطق . وحركات ترتفع وتنخفض أعظم عند حافاتها

أما ما الذي يسبب هذه الحركات الاهتزازية فهو أمر لا يزال موضع الشك . ويظن أن سببها تغيرات في ضغط الهواء . لأنها توجد أيضاً في كثير من البحيرات كما توجد في البحر .

ونحن نعرف تماماً أن ضغط الهواء له بعض التأثير في المد والجزر . فإذا انخفض البارومتر سنتيمتراً فقد يرتفع المد اثنى عشر سنتيمتراً لانخفاض وزن الهواء فوق الماء . وقد تفعل الرياح الشديدة أكثر من ذلك كثيراً . وقد دفع إعصار عام ١٩٣٨ مياه خليج نارا جانست ثلاثة أمتار فوق مستوى المد وأغرق جزءاً من مدينة بروفيدنس .

ومشكلة المد والجزر ليست واضحة إطلاقاً في أي مكانين ، وهي تحير علماء السلوك . ومع ذلك فقد اخترعت آلات نستطيع بوساطتها أن نعرف

تماماً ما سيكون عليه شد الشمس والقمر فى أى مكان فى العالم بعد عدة ساعات. وتستغرق هذه العملية من الآلة سبع ساعات ، وحتى حينئذ لا نستطيع أن نعرف من الآلة حالة الريح أو مقياس البارومتر فى ذلك اليوم.

وللمد والجزر أهمية فى كل الموانى. وفى كثير منها تضطر السفن الكبيرة إلى انتظار المد لتدخل ميناءه ، وتنتظر الجزر لتخرج منه. وغالباً ما يسبب المد والجزر تيارات سريعة بين الجزر على السواحل الصخرية يمكن أن تكون خطرة ، وقد يسببان دوامات عجيبة. وأعظم الدوامات شهرة فى العالم هى الدوامة التى توجد خارج ساحل النرويج . وتسمى ملستروم وكان الملاحون يعتقدون فى وقت ما أنها تبتلع السفن الكبيرة. وقد كتبت قصص مثيرة عن هذه الدوامة ، وفى وقت ما كانت تستعمل قوة المد والجزر فى خلجان المحيط لإدارة عجلات الطواحين لطحن الحبوب ونشر الأشجار فى نيوإنجلاند بأمريكا. وقد حاولت الحكومة الأمريكية استغلال قوة المد والجزر فى خليج باساما كودى فى ماين. وهناك مدفع بليونا طن من الماء فى داخل وخارج الخليج مع كل مد وجزر.

ومنذ زمن بعيد جداً — عندما كانت الدنيا فى حداثتها — كان المد والجزر أعلى كثيراً مما هى الآن. وكانت الكرة الأرضية تدور حول محورها مرة كل أربع ساعات بدلا من كل أربع وعشرين ساعة كما تفعل الآن. كما أن القمر كان أيضاً أقرب كثيراً ، ولذا كان يتسابق حول العالم مد وجزر ، ترتفعهما مئات الأمتار ترتفعان ويرتدان عن القارات التى كانت على وشك الظهور فوق مستوى البحار.

وتلك قصة طويلة عن الماضى . ولكن النظر إلى المستقبل يثير الدهشة إلى نفس الحد ، لأن المد والجزر يعملان كفرامل ضد دوران الأرض. والقوة التى تسيطر عليهما تأتى من الشمس والقمر البعيدين جداً . وشدهما الثابت يبطئ من دوران الأرض تماماً كما يبطئ الضاغط سرعة عجلة تدور . وسيستمر

هذا إلى أن يصبح طول اليوم ، الذى كان فى وقت ما أربع ساعات ، نحو خمسة وعشرين يوماً.

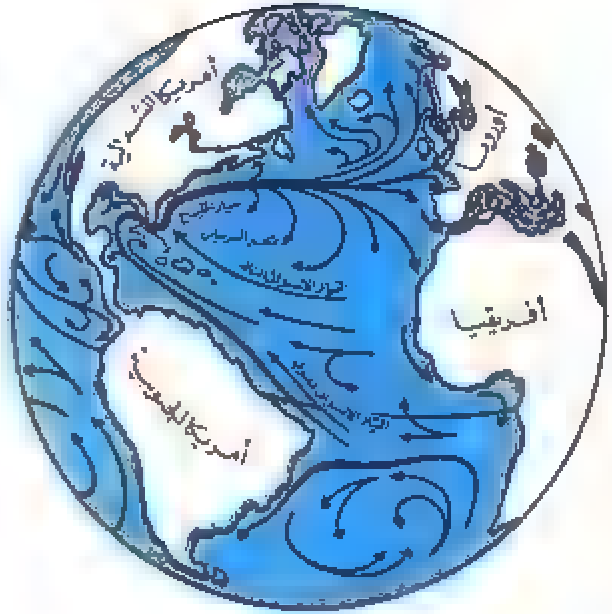
نظر إلى هذا الاختلاف العظيم الذى سيطرأ على مناخنا ؛ لأن الشمس ستسطع لعدة أيام تتلوها أيام أخرى من الظلام. وتدل الآلات على احتمال أن اليوم زاد عدة ثوان عما كان عليه منذ بدأ التاريخ المكتوب. ولا يبدو هذا سوى ذرة من الوقت ، ولكن هذه الذرة تطول على الدوام ؛ لأن شد الشمس والقمر لا يتوقف أبداً.

والصورتان كلتاهما تسببان لنا الفزع ، ولكن الماضى انقضى منذ زمن بعيد ، والمستقبل لا يزال بعيداً جداً ، ولن يحدث أى تغيير عظيم لمئات آلاف السنين ، ولكننا نستطيع أن نفهم أحسن ما كان للمد والجزر من أهمية فى الماضى ، وما سيكون لهما فى قصة حياة الكرة الأرضية التى نعيش عليها.

أنهار عظيمة فى البحر :

توجد أعظم أنهار الدنيا فى البحر ، ويبدو نهر المسيسبى ، أو حتى نهر النيل ، أو نهر الأمزون بجانبها وكأنه غدير. ويبدو غريباً أن تستطيع تيارات من المياه أن تتحرك لمثل هذه البعد خلال مياه أخرى دون أن تختلط بها. ولكن أى مجرى من الماء أدفأ أو أبرد من الماء المحيط به من كل الجهات يستمر فى جريانه بمفرده لزمن طويل. وفى بعض الأحيان تتميز صفتاه بوضوح يشبه تقريباً وضوحهما لو كان المجرى على الأرض. وقد توقفت مرة باخرة خفر السواحل الأمريكية المسماة تمبا على حافة أحد هذه الأنهار البحرية الغريبة لتقيس درجة حرارة الماء ، وكانت درجة الحرارة عند مقدم الباخرة ٥٦° فهرنهيت وعند مؤخرها ٣٤° فهرنهيت فقط.

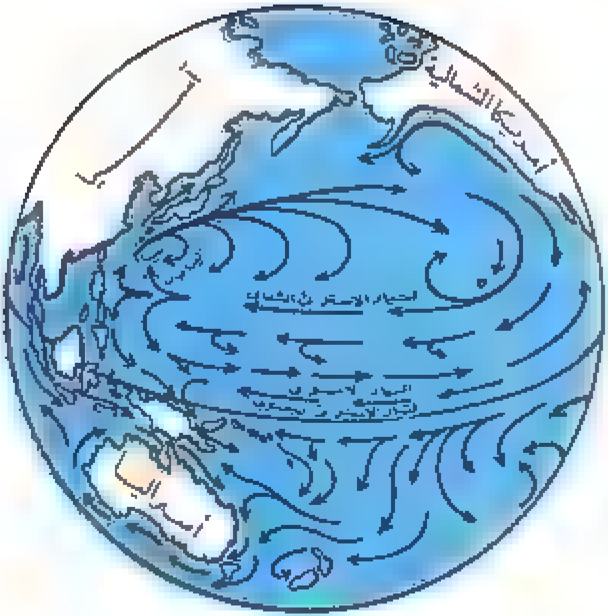
وقد يختلف أيضاً تيار الماء المتحرك فى لونه عن مياه البحر المحيط به ، وفى بعض الأحيان يكون سطحه هائجاً ، أو قد يغطيه الضباب



تشير الأسهم إلى الأنهار الكبيرة في المحيط الأطلسي

وأعظم الأنهار البحرية هذه أهمية هو تيار الخليج ، فهو ينساب خارجاً من خليج المكسيك بين كوبا وفلوريدا . وهناك يتحرك بسرعة خمسة كيلو مترات في الساعة أو بسرعة مشي الإنسان العادية . وعرضه ١٤٥ كيلو متراً ، وعمقه في بعض الأماكن أكثر من ٨٠٠ متر . ويمر بليونا طن من الماء تقريباً على طول ساحل فلوريدا كل دقيقة .

ويتحرك تيار الخليج على طول ساحل المحيط الأطلسي للولايات المتحدة ، وبعد أن يمر برأس كود في مساشوستس ينحرف إلى الشرق ، ويعبر عرض المحيط الأطلسي . وهناك يتسع عرضاً وتقل سرعته ويفقد جزءاً كبيراً من دفئه الذي



توجد أنهار عظيمة في المحيط الهادي أيضاً

أتى به من البحار الحارة .

ويتفرع التيار في فروع عظيمة ، يتجه أحدها إلى سواحل أيسلندة ، ويتجه فرع آخر إلى شواطئ بريطانيا والنرويج حيث يدفع أمامه حقول الثلج القطبية إلى الخلف . وينحرف أيضاً فرع كبير إلى الجنوب على طول شواطئ أفريقيا .

وعلى اليابسة تنبع الأنهار من نبع ما أو بركة ، وتصب في نهر أكبر ، أو بحيرة ، أو ربما المحيط . ونستطيع أن نحدد على الخريطة مكان منشئها ومكان انتهائها . ولكن الأنهار العظيمة في المحيط ليس لها بداية أو نهاية . وحتى تيار

الخليج المائل ما هو إلا جزء من جهاز أعظم .

وتنساب هذه الأنهار في اتجاهاتها هذه نتيجة ثلاث قوى تؤثر فيها فوق بعض . وإحدى هذه القوى هي دوران الأرض حول محورها ، والقوة الثانية هي تسخين الشمس للهواء والماء بدرجة غير متساوية ، والقوة الثالثة هي عترض القارات وصخور مجرى هذه الأنهار ، تماماً مثلما تعترض الصخور والكثبان الرملية مجرى الغدران الصغيرة

ونحن نعرف أن الكرة الأرضية تدور دورة كاملة كل أربع وعشرين ساعة . ولما كانت المسافة حول الكرة الأرضية عند خط الاستواء هي ٣٨٦٠٠ كيلو متر تقريباً ، وتوجد أربع وعشرون ساعة في اليوم ، فإن الصخور المصلحة تتحرك بسرعة حوالى ١٦٠٠ كيلو متر في الساعة والصخور لا تغير موضعها . ولكن الهواء أخف منها كثيراً لدرجة أنه لا يستطيع أن يتحرك معها بنفس السرعة ، ولذا تحدث تحركات الهواء هذه التي نسميها رياحاً .

وفي أي مكان تتغير الرياح اتجاهها كثيراً لأسباب عديدة ولكن على جانبي خط الاستواء كليهما ، حيث دوران الأرض في أعظم سرعة ، فإن الرياح تهب على الدوام في اتجاه واحد هذه تسمى الرياح التجارية لأنها كانت في الأزمنة القديمة تحمل السفن الشراعية مسافات بعيدة

ولأن الأرض تدور نحو الشرق فإن الرياح التجارية هذه تأتي من الشرق ولكن بتموج الأرض عند خط الاستواء يحرفها قليلا عن اتجاهها ، فتنحرف شمال خط الاستواء إلى اليمين وتهب من الشمال الشرقي ، وتنحرف جنوب خط الاستواء إلى اليسار وتهب من الجنوب الشرقي وتسحب هذه الرياح الثابتة المياه السطحية أمامها من الشرق إلى الغرب فتخلق التيارات التي نسميها التيارات الاستوائية

والتيار الاستوائي الشمالي يعبر المحيط الأطلسي وينحرف تجاه خليج المكسيك ، وهناك يسبب ضغط مياهه ارتفاع مستوى البحر بضعة سنتيمترات عن

مستوى الماء في عرض المحيط ، وبذا ينشأ تيار الخليج . ومن هذا نرى أن تيار الخليج ينساب أول الأمر من مستوى أعلى إلى مستوى أكثر انخفاضاً وبعد أن يعبر المحيط الأطلسي ينحرف الكثير من مائه إلى الجنوب على طول سواحل أفريقيا وينضم للتيار الاستوائي .

وهنا نرى كيف تغير القارات اتجاه مثل أنهار المحيط هذه ولولا وجود أمريكا الوسطى لاستمر التيار الاستوائي منساباً عبر المحيط الهادي ولكن قارة أمريكا الشمالية تدفعه شمالا ، وبذا ينحني إلى الخلف على نفسه في مجراه الذي لا نهاية له .

ويحمل تيار الخليج عند انسيابه من البحار الحارة معه دفئاً ويحتفظ بجزء كبير من دفئه وهو يعبر المحيط الأطلسي .

وجنوب خط الاستواء توجد للمياه حركات مشابهة ، إلا أنها غير واضحة حدود مثل هذا الشكل وتوجد أنهار عظيمة في المحيط الهادي أيضاً وفي الواقع يوجد تيار استوائي آخر يعبر هذا المحيط طوله ١٤٥٠٠ كيلو متر

وينحرف هذا التيار شمالا على طول شواطئ الفيليبين وجزر أخرى ويعود يعبر المحيط مرة ثانية في شكل التيار الياباني والمحيط الهادي وإن كان كبيراً جداً ، إلا أن جزره العديدة تعترض سبيل التيارات وتسبب تفرعها ، ولذا فهي ليست محددة بوضوح كما هي في المحيط الأطلسي الشمالي

وفي المحيط الهندي ، وهو محصور بين قارات أفريقيا وآسيا وأستراليا ، ليس للتيارات نفس الخير لحركتها ، لذلك فهي قد تغير اتجاهها من فصل لآخر من العام حسب الرياح الموائية وفي بعض الأحيان تتسع تيارات المحيط عرضاً وتتحرك بسرعة لا تتعدى الكيلومترين في الساعة وفي أماكن أخرى تحصرها الأرض في حيز ضيق ، وحينئذ تزداد سرعتها إلى عشرين كيلو متراً في الساعة أو أكثر ومن هذا نرى أن سطوح البحار تجرى عليها أنهار عظيمة في اتجاهات متقاطعة وبعض مياه هذه البحار دافئة ، وبعضها الآخر باردة تتحرك ولا تهدأ



يستعمل السمك الطائر زعانفه كأجنحة الطيارة

لحركتها. وتوجد أيضاً مساحات شاسعة ليس فيها إلا حركة ضعيفة، وهي تشبه الأجزاء المعزولة على طول مجرى غدير حيث يبدو الماء وكأنه انعزل عن التيار الرئيسي ليستريح.

وتوجد حركات أخرى في البحر هي أعظم حتى من التيارات السطحية وهذه هي صعود المياه الأدفأ والمياه الأخف، وهبوط المياه الأثقل والماء الأبرد. وفي البحار القطبية تغوص المياه الباردة إلى أسفل وتزحف على قاع المحيط، كما أن المياه الدافئة في المناطق الحارة تندفع ببطء على السطح نحو القطبين.

ومثل هذه الحركات تمد كل الكائنات الحية في البحر باحتياجاتها، فهي تحمل الأكسيجين الضروري للحياة إلى أسفل إلى قاع المحيط نفسه، وهي توزع الأملاح والمعادن الأخرى هنا وهناك في الماء تماماً مثلما يصنع الفلاحون السماد في التربة. والمعادن هذه ضرورية لحياة النباتات التي هي غذاء الحياة الحيوانية في البحر.

وفي بعض فصول السنة يدفع تيار لبرادور البارد تيار الخليج إلى الجنوب قليلا. ولكن معظم أنهار البحر الكبيرة لا تغير اتجاهها إلا قليلا. ويقدر العلماء أن تيار الخليج ينساب منذ ٦٠ مليون سنة، ولكن قبل أن تظهر أمريكا

الوسطى والبحر وتصل ما بين القارتين الأمريكيتين كان التيار ينساب عبر المحيط الهادي بعيداً إلى شواطئ آسيا.

وكل هذا بديع جداً، فهو يشبه انسياب الدم في الأوعية من القلب إلى أطراف الأصابع ثم عودته إلى القلب، وتكرر العملية مرة بعد أخرى. وهذا ما يسميه الأطباء الدورة الدموية. وتعتمد الحياة في الكرة الأرضية على دورة الماء في البحر تماماً لنفس درجة اعتماد حياة الإنسان على دورة الدم في الجسم.

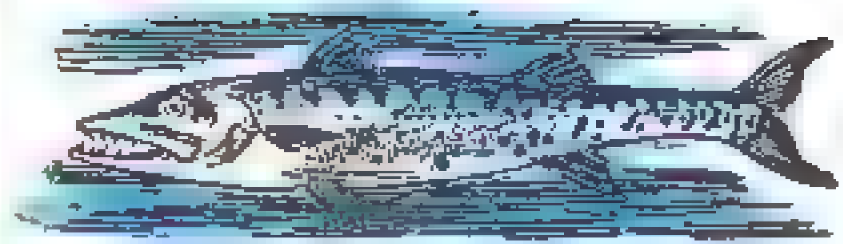
وتيارات السطح، وصعود المياه ونزولها، والزحف البطيء على طول قاع المحيط. كل هذه تنظف البحر وتنقيه، فهي تحميه من أن يأسن كما يأسن ماء البركة الراكد، وتعطيه رغوة خضراء. وهناك أماكن قليلة في المحيط، مثل المياه العميقة جداً في البحر الأسود، ليس بها دورة مائية. وقد تجمعت هناك المواد السامة وأصبحت الأسماك غير قادرة على المعيشة فيها

ويقدر العلماء أن مياه المحيط القطبي الشمالي تتغير كل ١٦٥ سنة كما يتغير الماء في حمام السباحة. ويجري هذا في كل مكان في المحيطات، وفي أغلب الخلجان، والمداخل الصغيرة أيضاً. وعلى هذا فإنك عندما تقف على شاطئ البحر فإن الأمواج التي تتكسر عند قدميك ربما كانت تتدافع في وقت ما على جزيرة مرجانية في المحيط الهادي الجنوبي أو على السواحل المتجمدة لجرينلاند

كيف أصبح البحر «مالحاً»:

إذا كنت اغتسلت في البحر مرة وملأ الماء فمك فمن المؤكد أن ذلك لم يرق لك، وإذا كان الماء قد دخل عينيك فلابد أنك شعرت بحرقة فيهما لأن الماء مالح بدرجة غير مستساغة

وما هي درجة ملوحة البحر؟ في البحار ملح يكفي لتغطية كل الولايات المتحدة لعمق ٢٤٠٠ متر، وعندئذ تدفن كل الجبال شرق جبال روكي في الملح، وبتعبير آخر يوجد في البحر من الملح ما يكفي لصنع قارة من الملح تكبر قارة أفريقيا.



تصل سمكة الباراكودا حوالى مترين فى الطول

وليست كل البحار على نفس الدرجة من الملوحة . وتختلف درجة الملوحة قليلا من السطح إلى القاع ، ومن مكان إلى آخر . ولكن متوسط درجة الملوحة هو نحو ثلاثة أجزاء ونصف من الملح لكل مائة جزء من الماء . والمحيط الأطلسى ، شمال وجنوب خط الاستواء مباشرة ، أكثر ملوحة قليلا من باقى المحيطات .

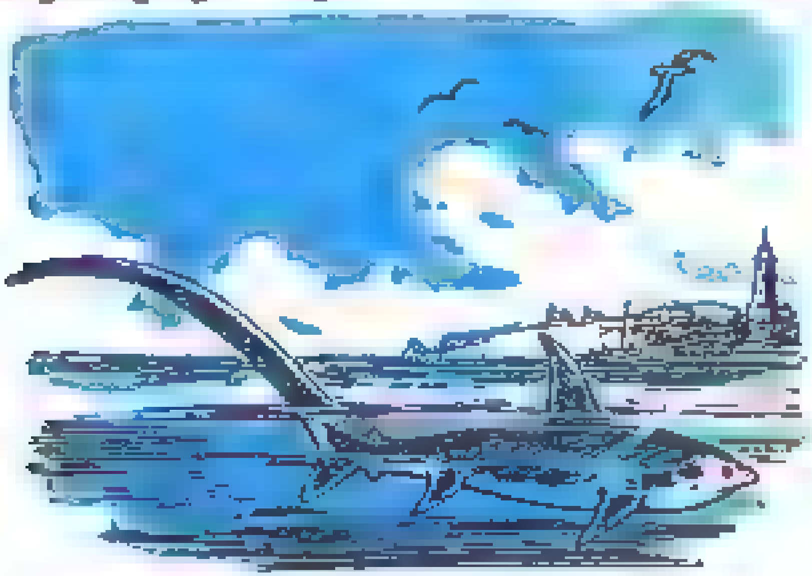
ونجد اختلافات أعظم كثيراً فى الملوحة بين البحر الأصفر والبحر الأحمر . الذى يمتد بين الصحارى الحارة فى الجزيرة العربية وأفريقيا ، هو أكثر البحار كلها ملوحة . وبحر البلطيق فى أوربا هو أقلها ملوحة . وملوحة البحر الأحمر هى تقريباً ستة أضعاف ملوحة بحر البلطيق .

ويبدو أن الجزء الأكبر من ملح البحر ما هو إلا مجرد مادة لا يستفاد منها ، فالحياة فى البحر لا تحتاج إلا للقليل منه . ولقد يتجمع الملح على توالى الأجيال من الأنهار التى تأتى به من اليابسة . ولكن جزءاً صغيراً يجد طريقه مرة ثانية إلى اليابسة . فرذاذ الماء الذى تدفعه الأمواج على الشواطئ تحمل الرياح منه ذرات ملح صغيرة مسافات بعيدة . وكثير من النباتات والأشجار التى لا تلائم الملح لا تنمو جيداً قرب البحر . ويبدو أن بعضها الآخر يزدهر على الملح ، ومن بين هذه الأخيرة الجليد ، كشك ألماظ ، والورود البرية . ويظن أهالى الشرق الأقصى أن شجرة القرنفل لا تكون بحالة جيدة أبداً إلا إذا سمعت صوت تدافع الأمواج على الشاطئ .

وفى بعض الأماكن تحمل الرياح قدراً كبيراً من الملح إلى الداخل إلى مسافات بعيدة عن الشاطئ . وفى الهند توجد بحيرة تسمى سمبهر ، وهى وإن كانت تبعد ٦٥٠ كيلومتراً عن المحيط إلا أن الرياح تنشر على سطحها ٣٠٠ طن من الملح كل عام . ويوجد فى أستراليا بحيرات جافة يتجدد فيها الملح بسرعة تعادل سرعة استخراج السكان له ، وذلك بفعل مثل تلك الرياح التى تهب من البحر .

وفى يوتاه بأمريكا يوجد بحر داخلى صغير يسمى البحيرة المالحة العظيمة . وهى تغطى حوالى ٣٠٠٠ كيلومتر مربع ، ومياهها ملوحتها ستة أضعاف ملوحة ماء المحيط تقريباً . وكل عام يؤخذ من البحيرة ٤٠،٠٠٠ طن من الملح تقريباً .

ويحوى ثلاثة أرباع المادة المعدنية الموجودة فى البحر هى ملح الطعام نفسه الذى نضعه على الأكل . ولكن أكثر من نصف العناصر التى تتكون منها المادة كشف أيضاً هناك . فالحديد يوجد فى البحر ، والنحاس وحتى الذهب . وفى الواقع يوجد من الذهب فى البحر ما يكفى لأن يجعل كل شخص فى العالم



سمك القرش الدرس له ذيل فى طول جسمه

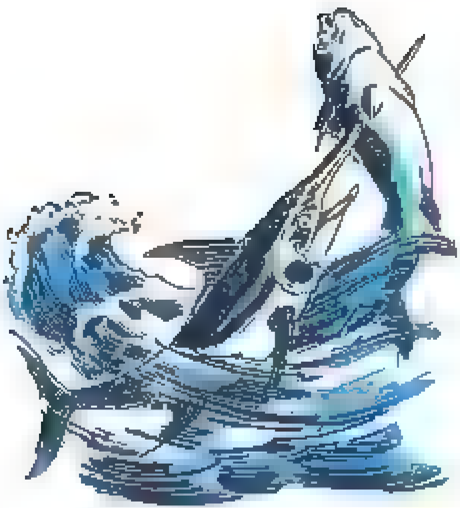
مليونيراً . ولقد استطاع البعض أن يحصل على قليل من هذا الذهب من البحر ، ولكن بعد معالجة كميات ضخمة من الماء لدرجة أن الكمية المتحصل عليها لا تغطى النفقات .

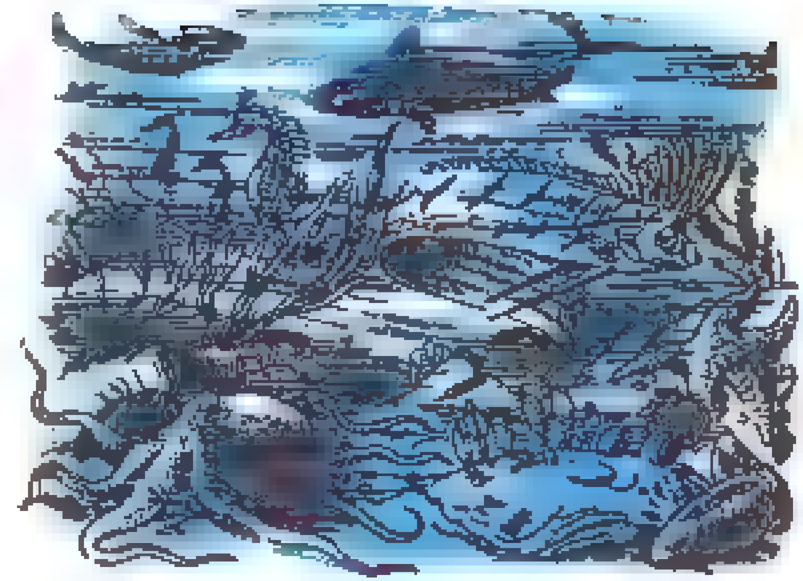
أما كيف وصل كل هذا الملح إلى البحر فهى مشكلة لا يزال العلماء يحاولون أن يجدوا لها حلاً . والسحب التى ترتفع باستمرار من البحر هى ماء عذب ، فهى تترك الملح خلفها . والمحيطات إذ كانت فى الأصل كما يعتقد الكثير من العلماء ، طافية فى وقت ما فى شكل سحب فوق الكرة الأرضية الحارة ، فإن تلك السحب كانت تحوى ماء عذباً . ولما هطلت هذه السحب فى شكل مطر وأخذت تملأ البحار ، فلابد أنها أذابت كمية كبيرة من المادة المعدنية من الصخور . وفى أثناء الأجيال الطويلة التى انقضت منذ ذلك الوقت واصلت الأنهار حمل مواد معدنية بصفة متزايدة من المرتفعات الأرضية .

وأنت تذكر أن فريقاً آخر من العلماء يعتقد أن البحار امتلأت ببطء من ماء تكون فى الصخور فى أعماق الكرة الأرضية . ولا تزال مثل هذه المياه تصعد منذ ذلك العهد ، وهى تحوى مادة معدنية . وحتى الآبار العميقة يحوى ماؤها الكثير من هذه المادة المعدنية بدرجة أن مياهها تسمى « عسيرة » ، وفى بعض الأحيان لا تكون صالحة للشرب .

ونحن لا نعرف كمية الملح التى أذيبت أولاً من الصخور ، أو الكمية التى أضيفت عن طريق الأنهار ، أو عن طريق البخار الصاعد من الينابيع الحارة أو البراكين . والملح الذى فى البحر من أغرب الأشياء فى دنيانا العجيبة هذه ، وهو مثل كثير من أشياء عجيبة أخرى ، أمر يحوطه الكثير من الغموض

الحياة فى البحر





أول ظهور الحياة فى الدنيا .

فى وقت ما لم تكن هناك حياة على سطح الأرض كلها لا حيوان ولا نبات من أى نوع كل شىء كان مادة بغير حياة وقد سدهشت أن تعرف أن الحياة بدأت أولاً فى البحر .

أما كيف اشتعلت الشرارة الخاطفة الأولى للحياة هذه فى المادة غير الحية فذلك أمر لا نعرفه . ولكننا نعرف أن البحر تجمعت فيه بعض كل العناصر اللازمة للحياة وفى خليج ضحل حيث كانت الشمس والحرارة ملائمتين تماماً دبت الحياة بين هذه العناصر .

ويمكن أن يقال إن الحياة نشأت بفعل الخالق سبحانه وتعالى لأن الجميع متفقون على أن قوة عليا تسيطر على كل الأشياء من أصغرها إلى أعظمها من الذرة إلى النجوم .

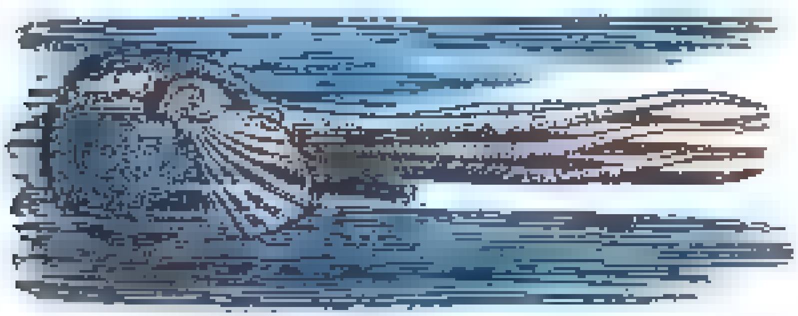
وحتى فى وقت هذا نحن نستطيع أن نرى العناصر تتحد لتكون تلك الأشياء الغريبة التى تسمى فيروسات . وهذه دقيقة لدرجة أننا لا نستطيع رؤيتها إلا خلال

أعظم الميكروسكوبات تكبيراً ولا يعرف العلماء هل كانت الفيروسات حية حقيقة أم أنها مجرد قطع من مادة على وشك أن تبعث فيها الحياة ؟ وقد تسبب الفيروسات أمراضاً مثل الحمى القرمزية أو الأنفلونزا الرئوى وبعضها يسبب أضراراً للنبات والكثير منها يبدو أنه عديم الضرر . وقد بدأنا الآن نعرف بعض الأشياء عنها .

وهناك أشياء أخرى دقيقة وتكاد حية على وجه التأكيد وهى أكبر كثيراً من الفيروسات ومع هذا فبعضها لا يزال صغيراً لدرجة أن آلافاً منها إذا وضعت جنباً إلى جنب فلا يبلغ طولها سنتيمتراً واحداً . وبعضها هو أدق النباتات ، وبعضها أصغر الحيوانات ، وبعضها الآخر يمكن أن نسميه نباتاً أو حيواناً كما لو أن الطبيعة لم تقرر أى جهة تسلك .

وأصغر هذه الأشياء الحية ينقسم إلى نصفين ، ثم ينقسم كل نصف مرة ثانية ، وهكذا تستمر الانقسامات إلى أن تتكون من خلية واحدة عدد عظيم مثل هذه طرد من النحل ولمدة طويلة لم يكن لكل الأشياء الحية سوى خلية واحدة ، ثم حدث بعد ذلك أن بعض الخلايا بدل أن تفترق بعضها عن بعض . تجمعت معاً وكونت نباتاً أو حيواناً أكبر ثم خطوة وراء خطوة نشأت أشكال عدة ، وأخيراً ظهر الإنسان الذى يتكون جسمه من ملايين فوق الملايين من الخلايا .

ونستطيع أن نتخيل كل هذا كيف تعددت عند الحياة تدريجاً فالأشياء



صدفة قارب البحار الورقى قديمة جداً

الدقيقة التي تتكون من خلية واحدة استطاعت أن تصعد درجة واحدة من درجات ذلك السلم. والمخلوقات الأكبر تسلقت درجات أعلى، والإنسان كان أعلاها تسلقاً وما زال يصعد إلى أعلى.

ولقد عاشت الأشياء الحية في البحار لأزمنة طويلة قبل أن تخرج منه لتعيش على اليابسة. وكانت القارات التي ظهرت بعده عارية من صخور وأرض جرداء. ولم تكن هناك نباتات نامية على سفوح الجبال أو في الوديان، وكانت الأرض صحراء واسعة كبيرة. وكانت كل الحياة في البحر، وقد استمر هذا لعشرات ملايين السنين.

ولكن مع مرور الزمن بدأت الأشياء الحية تسبح من البحر إلى أعلى الأنهار، واعتادت الحياة في المياه العذبة، وشقت من طين الأنهار والمستنقعات مسكناً جديداً. وأخيراً زحف بعضها من دنيا الماء إلى دنيا الهواء الطلق وأشعة الشمس.

وأنت قد تسأل: متى بدأت الحياة؟ نحن نستطيع أن نقرأ بعض هذه القصة في الصخور، لأنه توجد بقايا نباتات أو مخلوقات نستطيع دراستها في صخور عمرها نصف مليون سنة، وهذه كلها أشكال من أحياء بحرية لم تظهر بعد على اليابسة. ولكن الأشياء الحية كانت توجد بأعداد وافرة في البحر لأزمان طويلة. ونحن نجد بقايا منها في صخور أكثر قدماً ترجع إلى بليون سنة على الأقل. وهذه البقايا كانت مخلوقات دقيقة تشبه تماماً تلك التي لا تزال تتكون منها طبقة الطين التي توجد على هذا الجزء الكبير من قاع المحيط. وقد نشأت هذه دون شك عن أشكال عاشت في وقت ما ثم اندثرت ولم تترك أي أثر.

وهناك طرق أخرى نعرف بواسطتها شيئاً عما ندين به للبحر. فدمك نفسه مالح. وقد يبدو الملح شيئاً عديم الفائدة لحد ما. وهو يلعب دوراً جزئياً في تركيب اللحم والعظم، ولكن وجوده في الدم أمر ضروري. فأنت عندما تعرق في يوم حار فإن دمك يفقد بعض ما به من ملح، وقد تقاسي إذا فقد دمك كمية

كبيرة من الملح دفعة واحدة.

ويحوي الدم الذي بك ملحاً بنفس النسبة التي كان بها في ماء البحر عندما ظهرت به أول الكائنات الحية التي بعروقها دم. ويذكرنا الملح بالأزمنة البعيدة جداً عندما بدأت المخلوقات الواحدة بعد الأخرى في سلم الحياة صعودها في هذا السلم. وهو يذكرك بأنك مدين بنشأتك للبحر الذي هو منبع كل الأحياء.

أجل، لم تنشأ الحياة في البحر فحسب، ولكن البحر يعول كل شكل من أشكال الحياة الآن، فهو مصدر الماء الذي يحتاج إليه كل شيء حي. وحتى نبات الصبار في الصحراء يحتاج إلى قدر من الرطوبة ولو قليلاً جداً، وإلا مات. وإذا جفت البحار جفت القارات أيضاً وهلكت كل الكائنات الحية.

وإذا أردنا أن نعرف ماذا يحدث عندئذ فلننظر إلى القمر، فليس بالقمر بحر أو ماء وليست عليه كائنات حية، إنه دنيا ميتة.

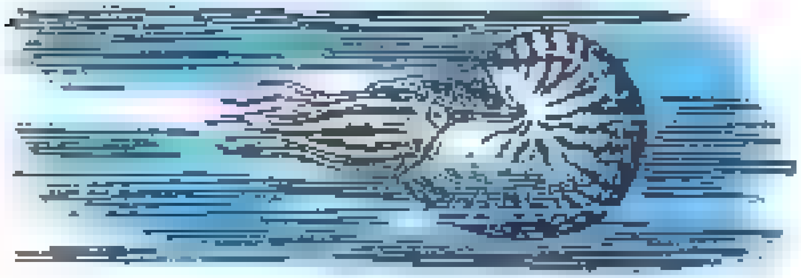
والبحر لم يتمخض عن الحياة فحسب، ولكنه يرعى كل أشكال الحياة الآن، لأنه دون مائه السخي لا تستطيع الكائنات الحية أن تعيش طويلاً.

مروج البحر وحدائقه:

ربما مررت في أحد المروج في يوم من أيام الربيع ورأيت كيف كانت النباتات تشبه بساطاً أخضر مزيناً بأزهار صفر وبيض. ما كان أجملها! كيف كانت مليئة بالحياة!

أو ربما رأيت القفار الرملية التي نسميها صحاري، وربما شاهدت بها بعض نباتات قليلة ذابلة تكافح لتبقى حية في الشمس المحرقة، ومع هذا تبدو تلك الأرض مقفرة كما لو كانت ميتة، هذا إن لم تكن ماتت فعلاً.

والبحر له أيضاً مروجه وصحاريه. وصحيح أن مروج البحر مختلفة جداً عن المروج التي نعرفها، فنباتاتها أكثر كثيراً، ولكن لأنها صغيرة جداً فأنت قد تسبح فيها بالقرب ولا تشعر حتى بأن الحياة موجودة حولك في كل مكان.



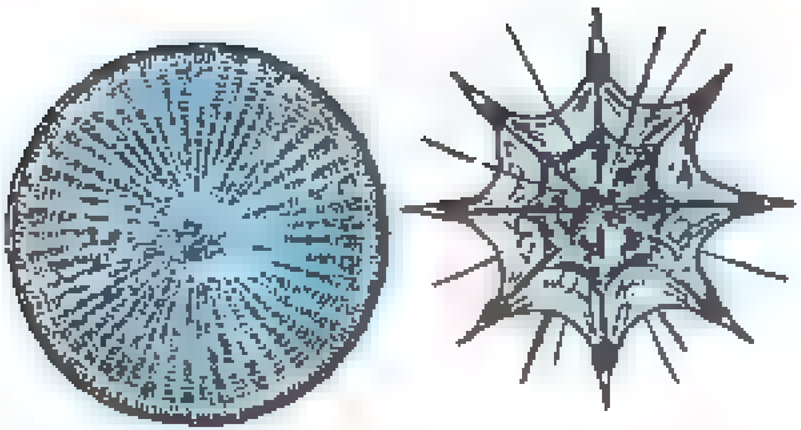
نوتي البحار من القرب له منزل يتكون من عدة حجرات

ويحب العلماء أن يستكشفوا مروج البحر هذه . وهم يستعملون مثل صياد السمك شبكة ، إلا أن شبكتهم هذه مصنوعة من نسيج حريرى ويسحبون هذه الشبكة خلف قارب متحرك ، فيستخلصون بعض النباتات والحيوانات الدقيقة التى يعج بها الماء . وتسمى هذه الكائنات « بلانكتون » وهذه كلمة معناها باللغة اليونانية القديمة « هائمات » والاسم مناسب ، لأن البلانكتون تدفعها الرياح هنا وهناك ، وكذلك المد والجزر ، والتيارات المائية

ومن النباتات التى تستخلصها هذه الشبكة الحريرية ، وأعظمها نفعاً « الدياتومات » وإذا كان فى وسعك أن تضع واحدة من أكبرها حجماً على لوح زجاج رائق فإنها تبدو كذرة من تراب . والدياتومات دقيقة لدرجة لا تصدق . وهى صغيرة لدرجة أنه وجد فى لتر من ماء أخذ من قناة كيل فى ألمانيا أكثر من ستة ملايين دياتوم

ونحن نستطيع أن نجعل هذه النباتات الدقيقة تبدو أكبر باستعمال الميكروسكوب وبهذه الطريقة نستطيع دراستها وأن نعرف عنها أكثر

والواقع أن الدياتومات متعددة الشكل والحجم وكل منها محوط بغلاف زجاجى دقيق عليه نقوش بديعة وتظهر الدياتومات وكأنها صناديق زجاجية ولكنها تنبض بالحياة وهى توجد فى البحار القطبية فى أعداد عظيمة جداً لدرجة أنها تعطى للماء لوناً أخضر زجاجياً وإذا أمكنك أن تدعك بعض هذا الماء



دياتوم (إلى اليسار) وحيوان شعاعى يعد حيوان فى الحجم كالذرة من التراب

بين أصابعك فإنك تحس بملمس رملى ناتج عن وجود الدياتومات .

والدياتومات نباتات حقيقية ، وهى تكون غذاء كثير من الحيوانات الصغيرة والأسماك وهى تنمو فى بعض الأحيان فى رقع صغيرة على السطح العلوى لبعض جبال الأزرق العظيم الذى يطلق عليه المرء أنه ذو القمر الكبريتى

وتوجد كائنات أخرى دقيقة أكثر جمالاً من الدياتومات تسمى متشععات وهى تعيش أيضاً كالدياتومات ، فى منازل زجاجية ، ولكن هذه المنازل أكثر زخرفة من منازل الدياتومات وهى تتلألأ وتبرق مثل الجوهرات ولكن لا يستطيع صانع الجوهرات قط أن يصنع من الجوهرات ما يصل إلى نصف دقتها

ومروج البحر هذه تزدهر فى فصل الربيع تماماً مثلما تفعل الحشائش والأزهار فى الحقول . وهى تذبل أيضاً تحت شمس الصيف

وكما أن الحقول العادية بها نحل ونمل وحشرات فإن مروج البحر بها أيضاً حيوانات كثيرة تشبه مخلوقات دقيقة تنتمى إلى مجموعة الجمبرى تسمى حيوانات الكوبيبودا أو مجدافية الأرجل وهذه تكون عادة ثلثى محصول شبكة البلانكتون . وفرد واحد من هذه الكوبيبود قد يبتلع ما لا يقل عن ١٢٠ ألفاً من الدياتومات فى يوم واحد

وهذه الكوبيبودا كما أنها تأكل فإنها تؤكل أيضاً . وقد وجد مرة أكثر من ٦٠ ألفاً من الكوبيبودا داخل معدة سمكة واحدة من سمك الرنجة والأسماك والحيتان تأكل الكوبيبودا . وتسبح الحيتان على سطح الماء وأفواهها مفتوحة فيمر الماء خلال الأمشاط العظيمة التي تتدلى من فكوكها العليا مثل الشوارب . وبهذا تستخلص الحيتان الكوبيبودا من الماء .

وتوجد الكوبيبودا في البحار القطبية بكثرة عظيمة لدرجة أنها تعطى للماء لوناً كما لو كان يطفو عليه تراب الطوب الأحمر وقد وجد مرة أكثر من ١٣٥٠ لتراً من « حساء الكوبيبودا » داخل معدة حوت من الحيتان الزرقاء الكبيرة .

وهذه هي الكائنات الحية التي تعج بها مروج البحر ، ولكن توجد كائنات أخرى أكثر غرابة ، لبعضها رؤوس كبيرة ، وقرون وعيون جاحظة ، وبعضها يعطى ضوءاً مثل ضوء الخنافس المضيئة والزواحف التي تمخر الماء ليلا تبدو كأنها تسحب خلفها خطاً من النار .

كما يوجد أيضاً بيض الأسماك ، وصغار المحار والوتر والجمبري ، وهذه كلها تطفو لفترة قبل أن تستقر على القاع .

وأغلب النباتات الدقيقة الطافية مفيدة ، ولكن قلة منها تشكل خطراً ؛ فيوجد نوع يكون « تجريباً » أحمر على طول ساحل المحيط الهادى ويتوهج ليلا بلهب أحمر باهت والأسماك وأنواع المحار التي تأكل هذه النباتات قد تسبب تسمماً للإنسان إذا أكلها .

والبحر ، مثل اليابسة ، له مروجه وصحاريه ، فتوجد به مساحات يوجد بها القليل من النباتات والحيوانات وبحره الأكبر من خليج المكسيك فقير في الكائنات الحية ، وهذا أيضاً هو شأن مناطق شاسعة من البحر .

وتنمو على طول سواحل البحار نباتات أخرى ولكنها أقل أهمية من النباتات الدقيقة الطافية وتسمى هذه النباتات أعشاب البحر ، وهو اسم غير ملائم تماماً ،

لأن الأعشاب هي تلك النباتات الضارة أو غير النافعة التي تنمو في أماكن خصصت لغيرها وأعشاب البحر ما هي إلا مجرد الأنواع النباتية الكبيرة التي تنمو في البحر .

والنباتات التي توجد على اليابسة تكون خضراء على الدوام تقريباً ، وذلك لوجود مادة الكلوروفيل العجيبة في أوراقها وبوساطة هذه المادة وأشعة الشمس تصنع أوراق النباتات أساساً من الهواء والماء ، سكراً ونشا وخشباً أيضاً

وبعض أعشاب البحر خضراء مثل خس البحر وطحالب أخرى ، وبعضها الآخر أخضر مشوب بزرقة ، والكثير منها أحمر ولكن النباتات الكبيرة لونها أخضر زيتوني أو أسمر .

وتنمو أعشاب البحر في المياه الشاطئية فقط حيث الضوء المناسب . وهي لا تستطيع أن تنمو إطلاقاً أسفل عمق معين . لأن كل النباتات ، عدا القليل منها مثل عيش الغراب ، تحتاج إلى الشمس .

وأعشاب البحر بعكس نباتات الأرض ، ليس لها جذور ، والقليل منها يحمل أزهاراً وهي تحصل على كل غذائها من الماء ، ولا تحصل على أي شيء منه من التربة والكثير منها يلتصق بالصخور ، ولكن ذلك مجرد لحمايتها من أن تدفعها الأمواج خارج البحر ونبات الفلق الكلب العملاق الذي يوجد في المحيط الهادى له أوراق كبيرة طافية . وقد تصل سيقانه إلى ٧٠ متراً في طول وهو ينمو في طبقات مستمرة على طول كل الساحل إلى ألاسكا وتعج غابات البحر الغريبة هذه بالكائنات بشكل لا يدانيها فيه أي من غابات أفريقيا .

وينمو نوع من الفلق العملاق على شواطئ جزر الوندي ، وهو مشتبك بقاع المحيط بوساطة ساق قوية لدرجة أن الإسكيمو كانوا يستعملونه في وقت ما كحبل للصنارة ولهذا النبات مثانة مركزية طافية تنتشر منها أوراق منبسطة في شكل زهرة كبيرة يبلغ قطرها خمسة عشر متراً ويسمى هذا النبات الغريب

كرب قنفذ البحر ، لأن القنفذ الذي يسبح في الماء ... السمك يتسلق هذه الغابة الطافية ، وهناك يحلو له أن يطفو كما لو كان في مهد تهزه الأمواج

وهناك أعشاب بحرية أخرى كثيرة منها مجموعة ... تعمل كعوامات بعضها ببعض على الصخور وتدفعه الأمواج بعيداً عن الشاطئ . وفي بعض الأحيان يتجمع بعضها مع بعض في الأماكن التي لا يضطرب سطح الماء فيها بعض أنهار البحر العظيمة .

وأغرب هذه الأماكن منطقة تمتد عبر المحيط الأطلسي من قرب جزر أزور تجاه جزر برمودا . وتبلغ مساحة هذه المنطقة ثلثي مساحة الولايات المتحدة ، وتسمى هذه المنطقة « بحر السرجاسو » بسبب كثرة نوع من الأعشاب البحرية يسمى « سرجاسوم » وقد تجمع هذا العشب البحرى في حقول طافية يبلغ سمكها في بعض الأحيان بضعة أمتار بينها حارات عريضة من الماء .

وتروى قصص غريبة عن بحر السرجاسو هذا . وكان يظن في الأزمنة الغابرة أن السفن التي تبحر فيه قد تشتبك بالأعشاب ولا تفلت السفن منها أبداً ولكننا نعرف الآن أن السفن تستطيع أن تبحر عبر مثل هذه المياه ذات الأعشاب وحتى كولومبس عبر جزءاً من بحر السرجاسو وأدهشته الكائنات الحية التي وجدها هناك ، لأنه توجد سرطانات صغيرة تزحف هنا وهناك وأسماك غريبة تختبئ بين الأعشاب

وكما هي الحال مع مروج اليابسة فإن نباتات البحر لها فصول السنة ، وعندما تزدهر نباتات البحر تزدهر أيضاً الحيوانات التي تتغذى عليها . ففي شهر فبراير من إحدى السنوات اصطادت شبكة بلانكتون في طرحة واحدة ٤٠٠ حيوان فقط من الكوبيبودا من مياه بحر الشمال ، وبعد ذلك بشهرين اصطادت أربعة ملايين

وإذا ذهبت إلى البحر في فصل الخريف فإنك تجد أعشاباً بحرية كبيرة

مبعثرة على الشاطئ ، فتجد أكواماً كبيرة من العشب ... والأعشاب الصخرية ، وقد تجد على الرمال علامات مثل الحبر الأحمر هي طحالب حمراء قذفتها الأمواج على الشاطئ وجففتها الشمس . وهذه الأعشاب كلها هي التي يسميها صيادو السمك الحصاد البحري .

وأبدع الحدائق التي نعرفها على الإطلاق يوجد بعضها في البحر أيضاً ، وهي توجد في مناطق ذات المناخ المدارى حيث يكون الماء دافئاً . ولكن من الغريب أن الكائنات الحية في هذه الحدائق تقل فيها النباتات عن الحيوانات فتجد حيوانات إسفنج متعددة الشكل والألوان ، وشقائق بحر زاهية ، ومراوح بحر غريبة ، وأسماكاً قزحية تسبح هنا وهناك .



ينمو طحلب العمق السلاكى (...) وخيل البحر على قاع الحيد

وأبدع هذه المخلوقات كلها هي المرجانيات. وعندما تموت هذه الحيوانات المرجانية تترك هياكل جيرية. والمرجان العضوي هو بعض هذه الهياكل، وهو يصنع متموجة في بعض المجوهرات تصنع منه. وتتجمع بعض هذه الهياكل الأخرى بعضها مع بعض في كتل ضخمة.

وكثير من جزر المحيط الهادي الجنوبي هي من صنع الحيوانات المرجانية هذه. وهي التي شيدت الحاجز المرجاني الأعظم الذي يمتد مسافة أكثر من ١٣٠٠ كيلو متر بمحاذاة ساحل أستراليا. وترتكز فلوريدا على صخر مرجاني ورمال، وفيما عدا الإنسان نفسه فقد غيرت المرجانيات من سطح الأرض أكثر من أي مخلوق حي آخر.



تنمو الشعب المرجانية في أشكال وألوان عديدة

مملكة المد والجزر:

تنفتح لنا على شاطئ البحر كل يوم لعدة ساعات دنيا جديدة غريبة، وهي المنطقة من قاع البحر التي تنكشف عندما ينحسر الماء إبان الجزر. فتظهر عندئذ كثبان رملية وكأنها جزر، أو برك عميقة بين الصخور. ومن المحتمل أن نجد هناك بعض المخلوقات الغريبة التي تعيش في البحر.

والكثير من هذه المخلوقات دائم العمل كثير النشاط، فهي تحفر أنفاقاً، وتغرس حدائق، وتبني منازل، بل مدناً. ونجد بينها نجارين وبنائين وبناة سفن، وسباحين. ويجب أن نعرف أن بينها أيضاً لصوصاً معهم أدوات دقيقة للسرقة. وكل هؤلاء هم «أهل البحر الصغار» والمنطقة التي يعيشون فيها تسمى مملكة المد والجزر.

ويتحتم أن نخرج في يوم من أيام الصيف لنكتشف هذه المملكة على طول الشاطئ بسراويلنا. فالأمواج تنصب بعيداً خارج الرمال الخارجية أو الصخور، والبحر قد انحسر إلى الخلف وكأنه يقول: «مرحباً بكم، ولكن أسرعوا لأني سأعود مرة ثانية».

وسنحتاج إلى جاروف صغير نحفر به وجردل نحفظ به بعض الكنوز التي قد نجدها. ومن المستحسن أن نأخذ معنا أيضاً عدسة مكبرة صغيرة، لأن بعض المخلوقات الدقيقة ومساكنها صغيرة جداً جداً.

دعنا أولاً نتجول على هذه المصطبة الرملية. فمنذ ساعات قليلة كانت المياه تغطيها، والآن في وقت الجزر انحسر الماء عنها. وتمتد المصطبة الرملية تجاه البحر وكأنها إصبع طويلة تشير إليه.

ويغطي سطح المصطبة حيود مرتفعة هي تجمعات الرمال التي دفعتها الأمواج. ويوجد أنهار صغيرة تصرف الماء المتخلف. وتحفر هذه الأنهار خنادق عميقة في الرمال كما تفعل الأنهار الكبيرة على اليابسة.

انظر إلى هذا الماء المندفع إلى أعلى وكأنه نافورة صغيرة. احفر بسرعة نحو الحيوان الذي يسببه؛ إنه يحاول الهروب، ولكنه لا يستطيع أن يتجه إلا إلى أسفل. لقد عثرت عليه، أخرجه، وأمسكه بقوة. إنه يبدو وكأن له حدوداً تمسك به بقوة بالرمل، ولكن ها هو ذا يخرج بصدفتيه الطويلتين الشبيهتين بموسى حلاقة من الطراز القديم. إنه يسمى محار موسى الحلاقة، ولحمه الأبيض المصفر لذيذ الطعم جداً.

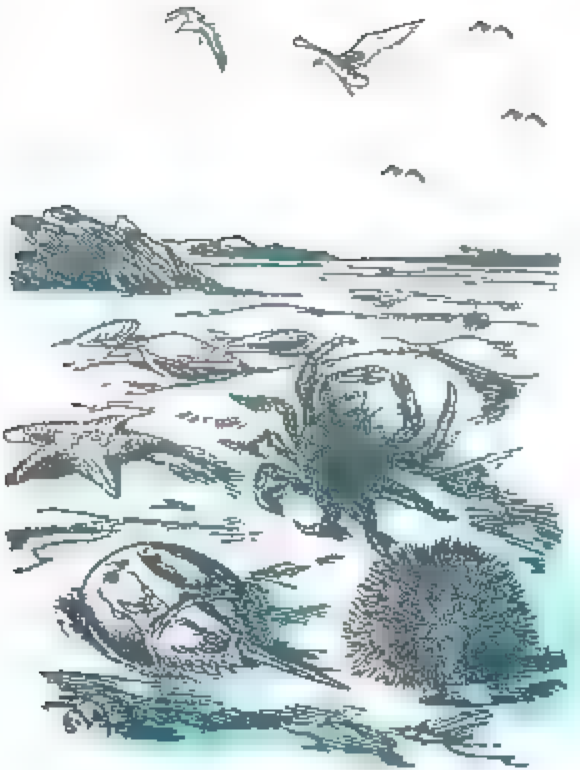
ومن هذا الحجر الآخر الصغير بجوار قدمك؟ إنك تقول: مجرد دودة!، ولكن انظر ولا تستخف بها الآن. الديدان مجموعة كبيرة بين كائنات البحر، ويوجد منها أنواع عديدة جداً، بعضها جميل للغاية، وهي كلها مثيرة للاهتمام. وتسمى الدودة هذه دودة المحار، لأنها تأكل المحار. ولكن الأسماك تأكلها، ويستعملها الصيادون طعماً يضعونه في الصنارة.

وانظر إلى هذه الأنبوبة الصخرية البارزة من الرمل، إنها مصنوعة من قطع من أصداف المحار وأعشاب البحر متماسكة بعضها ببعض بعناية، وقد صنعتها دودة من نوع آخر تستعملها كمنزل مريح.

وهذه قطعة من خشب دفعتها الأمواج على الشاطئ، إنها مليئة بالثقوب كقرص عسل النحل. إنك تستطيع أن تكسرها بين أصابعك، وعندئذ سترى كل ثقب مبطناً ليظهر وكأنه من أفخر أنواع الخزف.

والذي حفر هذه الأنفاق هو محار النجار، آفة السفن، أو «تريدو»، ويستعمله كمنزل له. وهو نجار ماهر، وقد نقش الحجر بعضها أدق وأسلم مما يستطيعه أي بناء، ولكنه في الوقت نفسه أحدث كثيراً من الضرر وإن كان عن غير قصد، لأنه كان يسبب في الأزمنة السابقة ثقوباً في قاع السفن الخشبية مما يؤدي إلى غرقها.

من أعرف هذا الشيء؟ إنه يبدو لكل الناس كقنفذ صغير أخضر. إنه مغطى بأشواك خضراء، ويسمى قنفذ البحر أو الرتسا. اقلبه وانظر إلى فمه فتجد



على الشاطئ: يمكن أن تشاهد نجم البحر، والسرطان العنكبوتي (في مؤخرة الصورة) وملك السرطان وقنفذ البحر (في المقدمة)

به خمس أسنان تتقابل عند نقطة واحدة وقشرته تتكون من آلاف من ألواح مشتبكة في تلازم بعضها مع بعض وبتحريك أشواكه يستطيع أن يزحف بعيدا على الرمال . ويعتبر قنفذ البحر بناء أيضاً ، لأنه يحفر على بعض السواحل الصخرية جحوراً في الصخر نفسه يختفي فيها من الأمواج

وهذا « نجم بحر » بديع له خمس أصابع وردية اللون ولكل إصبع ميزاب مبطن بأنابيب دقيقة تتحرك وتتلوى وإذا قطعت نجم البحر إلى خمسة أجزاء متساوية ورميتها في البحر فإن كل ذراع تستطيع أن تنمو إلى نجم بحر جديد .

وما هذا المخلوق العجيب الذي يزحف خارجاً من الماء الضحل ؟ إنه يبدو كعنكبوت كبير ، وهو في الواقع يسمى « السرطان العنكبوتي » . لاحظ عشب البحر الذي على ظهره إنه غرسه هناك هو بنفسه حتى لا يراه السمك الجائع عندما يتحرك على القاع والسرطان العنكبوتي بستاني ماهر . وهو له ابن عم كبير الحجم يعيش في المياه العميقة خارج شواطئ اليابان ، وهذا له أرجل يمكن أن تمتد ثلاثة أمتار أو أكثر . أما ذلك السرطان فله جسم يشبه قدم الحصان وهو أدرد وله عدة أعين .

وما هذا النبات الأصفر الذي على كل سطح صدفة المحار هذه ؟ إنه ليس نباتاً ولكنه حيوان الإسفنج الحفار أمسك بالصدفة ولاحظ كيف تتفتت بين أصابعك ، فقد حفر الإسفنج ثقوباً فيها كلها ، وهو يستطيع أن يحفر ثقوباً في كتل الأسمنت في « أرصفة » المواني .

وهذا نوع آخر من الإسفنج يشبه القفاز ، وهو يسمى إسفنج الإصبع وفي البحار الدافئة ينمو الإسفنج في بعض الأحيان فيصبح ذا أحجام كبيرة

وهذه رقعة من الطين لنفحص بعض هذا الطين وننظر إليه خلال عدستك المكبرة إنه يبدو حياً ، وإنه لكذلك وتعيش أنواع عدة من مخلوقات شبيهة بالجمبري الصغير في الطين الدافئ وإذا كان لعدستك قوة تكبير أعظم ، استطعت أن ترى بعض حدائق بديعة من الدياتومات ، تلك النباتات الدقيقة

التي تطفو في أعداد عظيمة في البحر ، وهي تنمو أحسن في الطين .

والآن ننتقل إلى إحدى « الوحدات السكنية » التي توجد في البحر . إنك تقول إنها ما هي إلا قطعة غبية بنبح البحر » . وهذا صحيح ، ولكن هناك آلافاً منه ، وهو بالتأكيد عدد كاف لتكوين مدينة وقد غزل كل فرد منها خيوطاً قوية يمسك بها مكانه ، فهو غزال ماهر وفي إيطاليا تنسج أشباه هذه الخيوط وتصنع منها قفازات وفي فرنسا وأقطار أخرى تعتبر أنواع قريبة من نبح البحر طعاماً لذيذاً ويبدو أن أغلب الناس لا يعرفون أن بلح البحر طعام طيب

والآن ننتقل إلى صخرة كبيرة ومدينة من نوع آخر إنك تقول إنها ما هي إلا مجرد أكوام قشرية » وهذا صحيح ، ولكن كل فرد منها قد شيد منزلا فوق الصخر ، ولكل منزل جدرانه ، وهذا المنزل وإن لم يكن له نوافذ إلا أن سقفه متحرك ، ويخرج الأطوم الذي يدخل المنزل ، خلال هذا السقف ، أقواساً حرية تبدو شبيهة بريش الحمام الصغير ويجمع الأطوم بوساطة هذه الأقواس النباتات الطافية التي يتكون منها غذاؤه وتحوي مدن الأطوم آلافاً عديدة من المنازل



سلحفاة بحرية تخرج من الماء لتضع البيض



الدب القطبي الأبيض يبدو سعيداً وسط الأمواج

وفي أستراليا تنمو الأطم في صفحات ارتفاعها عدة سنتيمترات . ويأكلها الناس لأنها من أقرب الحشرى ، الأمر الذى ما كان يخطر بالبال .

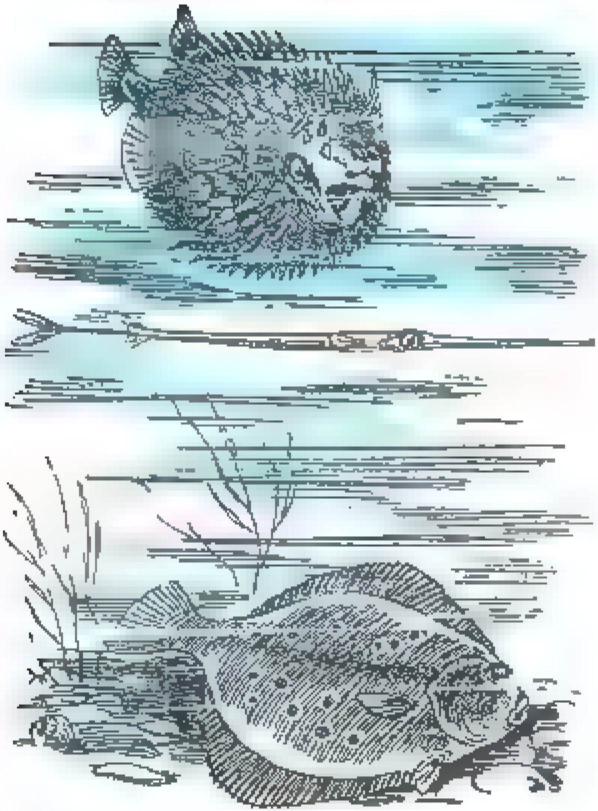
والعجيب أن الأطم لا تحب التنقل . ولكن أطم الحوت تثبت منازلها على أجسام الحيتان . وبهذه الطريقة تسافر مجاناً آلاف الكيلومترات .

وهذه صدفة طولها نحو ثلاثة سنتيمترات . ما أجمل شكلها اللولبي . ولكن صيادى الوتر لا يوافقون على هذا ، لأن هذه هي حفار الوتر الذى يقتل الكثير من الوتر الصغير .

ويحمل حفار الوتر داخل صدفته لساناً ملتوياً مثل لولب الساعة مغطى بأسنان مثل المبرد ، به يحفر ثقباً خلال الصدفة التي اتخذها الوتر منزلاً له . وهكذا يتضح أنه لص غادر .

لقد غاص الحفار الصغير في القاع بين باقة من أزهار زاهية . وهذه هي شقائق البحر . وهي وإن كانت حيوانات ، وليست نباتات ، إلا أنها تسمى أزهار البحر . ولشقائق البحر حافات لها أسنجة دائمة التحرك . وفي أثناء حركتها تتغذى على نباتات مائية دقيقة وصغيرة لدرجة أنك لا تستطيع رؤيتها

وما هذا الشيء الغريب الذى « يطرطش » في ماء الضحل ؟ إنه يسمى الحسَّار أو السيعد . لقد انحسر الماء عنه حين الجزر ، وهو مهموم لهذا السبب . ما أغرب شكل رأسه بعينيه الكبيرتين . وتلك الأذرع أو اللوامس التي تتلوى وهو



سمك موسى   سمك الزمار   سمك البالون

يحاول أن يجد طريقاً إلى هذه العميق. ولكل ذراع على سطحه السفلي ممصات تشبه الصحون وبواسطتها يستطيع أن يمسك بسمكة صغيرة. وله منقار شبيه بمنقار الطير يقصم به.

وجسمه، وهو نحو ٢٠ سنتيمتراً في الطول، له لون الطوب الأحمر الباهت، وله شكل الطوربيد. وفي الواقع يسمى الحبّار في بعض الأحيان طوربيد البحر، لأنه يستطيع أن يقفز هنا وهناك بسرعة عظيمة.

وأنت لا تستطيع أن تتخيل كيف يقفز إلا إذا رأيته يفعل ذلك. فهو يملأ فمه بالماء، ثم يخرجه بقوة عظيمة بدرجة أن الماء يدفعه إلى الخلف ويكون رأسه في الاتجاه المضاد. المسه فقط بالحروف وانظر ما سيفعل، إنه يلفظ شيئاً أسود كالحبر. إنه يفعل ذلك ليصبغ سحابة في الماء حتى يستطيع أن يهرب من أعدائه. وهذه المادة هي حبر حقيقي كان ولا يزال يستعمل كذلك من زمن بعيد في أقطار البحر المتوسط

والآن انظر هناك، لقد عاد المد، وتتدافع الأمواج نحو الشاطئ في رغوة بيضاء، وكل المخلوقات التي حولك سعيدة الآن، فهي تفضل أن تختفي تحت الأمواج الرحيمة من أن تتركك حيث يمكنك أن تعثر عليها. وهي تستطيع تحت الأمواج أن تبدأ الحفر والبناء والنسيج، والعرس.

والآن يجب أن نذهب. ولو كنا في بعض أجزاء أخرى من الدنيا لكان علينا أن نسرع في عودتنا، لأن المد هناك يأتي بسرعة تعادل سرعة عدْو الإنسان. ولكن في نيوإنجلاند يأتي المد ببطء، ولدينا متسع من الوقت للعودة.

ونستطيع أن نعود غداً لأن نعرف المخلوقات الصغيرة التي تعيش في مملكة المد والجزر، تعرفاً دقيقاً تحتاج إلى أيام عديدة، وقد يستغرق ذلك العمر كله

في الأعماق حيث البرد والظلام :

إن المنطقة الأكثر غرابة من كل المناطق العجيبة في البحر ليست قريبة

السطح ولا على القاع ولكنها تقع بين بين، لا مياه فوقها، ولا أرض تحتها ولكن ماء في كل مكان. وليس لأي مخلوق يعيش هناك منزل مثل منزل المحار في الطين أو منزل الأخطبوط في الصخر. ولا يوجد مكان يستطيع أن يأوي إليه هرباً من الأعداء، فهو دائم الحركة هنا وهناك.

وهذه الدنيا الغريبة البعيدة تحت الأمواج لم يرها أحد قط إلى الآن سوى ثلاثة رجال فقط. وقد نزل الدكتور بيبي ومساعد له إلى مسافة ٩٣٠ متراً في البحر خارج جزيرة برمودا، وكان نزولهما داخل كرة جوفاء من الصلب، وكان ذلك في سنة ١٩٣٤. وفي سنة ١٩٤٩ نزل أوتيس بارتون خارج ساحل كاليفورنيا إلى عمق ما يقرب من ١٤٠٠ متر. وقد استعمل هؤلاء الرجال أشعة ضوئية وجهوها إلى المياه المظلمة خلال شبابيك من زجاج سميك. وخلال هذه الشبابيك كانت تنظر إليهم مخلوقات غريبة لم يرها أحد من قبل.

ما الذي نجده لو كان في استطاعتنا نحن أيضاً أن نغوص إلى مثل هذا العمق تحت سطح الماء؟ أول شيء هو أننا نلاحظ أن الضوء يخبو ثم يختفي تماماً. املأ كوباً من الماء فتجد أنه يمكنك أن ترى خلاله بسهولة، ولكنك لا تستطيع أن ترى خلال كيلومتر من الماء أو حتى ٦٠ متراً.

وأنت في أثناء نزولك داخل الكرة الحديدية ذات الشبابيك الزجاجية السميكة تجد أن أشعة الشمس لا تصل بعيداً جداً تحت سطح الماء، فالضوء الأحمر يختفي سريعاً، ثم الأصفر يتبعه الأخضر، وعلى عمق ٤٥ متراً تقريباً لا يبقى إلا الضوء الأزرق. وهناك يبدو كل شيء أزرق، كما لو كنت تستعمل نظارة زرقاء.

ولا تستطيع أن ترى أي شيء بوضوح، ولكن كما لو كنت تراه في ضباب، وبشق النفس استطاع الدكتور بيبي أن يقرأ صحيفة مطبوعة على عمق ١٢٠ متراً تقريباً، وعلى عمق ٥٧٠ متراً اختفى آخر شعاع من الضوء الأزرق وصار كل شيء مظلماً.



نزل الدكتور بيبي في كرة جوفاء من الصلب إلى مسافة بعيدة تحت الموج

والماء بارد جداً على هذا العمق تحت سطح البحر . وعند خط الاستواء قد تكون درجة حرارة الماء ٨٢° فهرنهيت وعلى عمق ١٨٠ متراً تقل درجة الحرارة ٣٠ درجة . وفي أغلب الأماكن في البحر تنخفض درجة الحرارة كلما اقتربنا من القاع ، وعند القاع تنخفض تحت درجة الانجماد ، ولكن الماء لا يتجمد لأسباب سنرواها بعد قليل .

وهذه المنطقة من البحر ، التي تقع بين بين ، هي دنيا غريبة ، وهي شديدة الظلام والبرودة ، ولا يوجد تحتها شيء سوى كيلومتر أو أكثر من ماء أكثر برودة . ومع هذا توجد كائنات حية كثيرة في هذه المنطقة ، وهي تختلف تماماً عن أي كائنات توجد في الأماكن الأخرى في البحر أو على اليابسة .

وإذا بحثنا عن نباتات فلا نجد شيئاً منها ، لأن النباتات تحتاج إلى أشعة الشمس والدفء ، ولا تستطيع الدياتومات التي توجد بكثرة عظيمة في المياه

السطحية ، ولا النباتات الكبيرة التي تطفو في بحر السرجاسو ، أن تعيش في هذه الأعماق التي لا تصل إليها أشعة الشمس ، ولهذا لا توجد إلا حيوانات تتجول في الظلام والبرد .

وماذا تأكل هذه المخلوقات الغريبة الجائعة دائماً ؟ إن كل طعامها يأتي إليها من أعلى ، فالأسماك والنباتات والكائنات الأخرى التي تموت في المياه السطحية تتساقط ببطء إليها . وهي إذا لم تجد هذه الكائنات الميتة فإنها تأكل بعضها بعضاً ، لأن القانون الوحيد السائد في هذه الدنيا التي لا يحكمها قانون هو « كل أو تؤكل » .

وما هي أشكال الحيوانات التي نجدها هنا ؟ قناديل بحر بألوان وأشكال عديدة تمر هنا وهناك ، بعضها يتموج كالأشرطة ، وبعضها الآخر يجر خلفه لوامس طويلة ، وديدانا سهمية تمر في مجموعات ، وحيوانات غريبة تسمى جناحية القدم لها أغطية شبيهة بالأجنحة تقفز هنا وهناك كالرعاشات .

وأكثر الحيوانات كلها غزارة هي كائنات شبيهة بالجمبري ، وبعضها شفاف كلون الزجاج ، وبعضها غزير اللون ، وهي تتجمع في أسراب كحشرات في أعماق البحر .

أما الأسماك فقد تفرعت ، وربما تخيفت ولبعضها أسنان طويلة لدرجة أنها لا تستطيع أن تقفل فمها أبداً . وهناك نوع من هذه الأسماك له معدة يمكن أن تتمدد لدرجة عظيمة بحيث تستطيع الواحدة منها أن تبتلع سمكة أخرى أكبر منها ثلاث مرات . ولهذه الأسماك أسماء غريبة ، المزدرد الأسود ، المتلع ، أفعى البحر ، سمكة التنين ، وواحد من هذه الأسماك ويسمى أبو صنارة له عود عظمي على رأسه يحمل خيطاً بديناً وثلاثة شصوص .

ولبعض الكائنات في هذه الدنيا الغريبة عيون كبيرة جاحظة ، وبعضها الآخر ليس له عيون بتاتاً . وألوان الجسم الأكثر شيوعاً هي الأسود والأحمر . ومن حين إلى حين تأتي إلينا البواخر التي تجرف في المياه العميقة بأنواع جديدة

لم تكن معروفة من قبل.

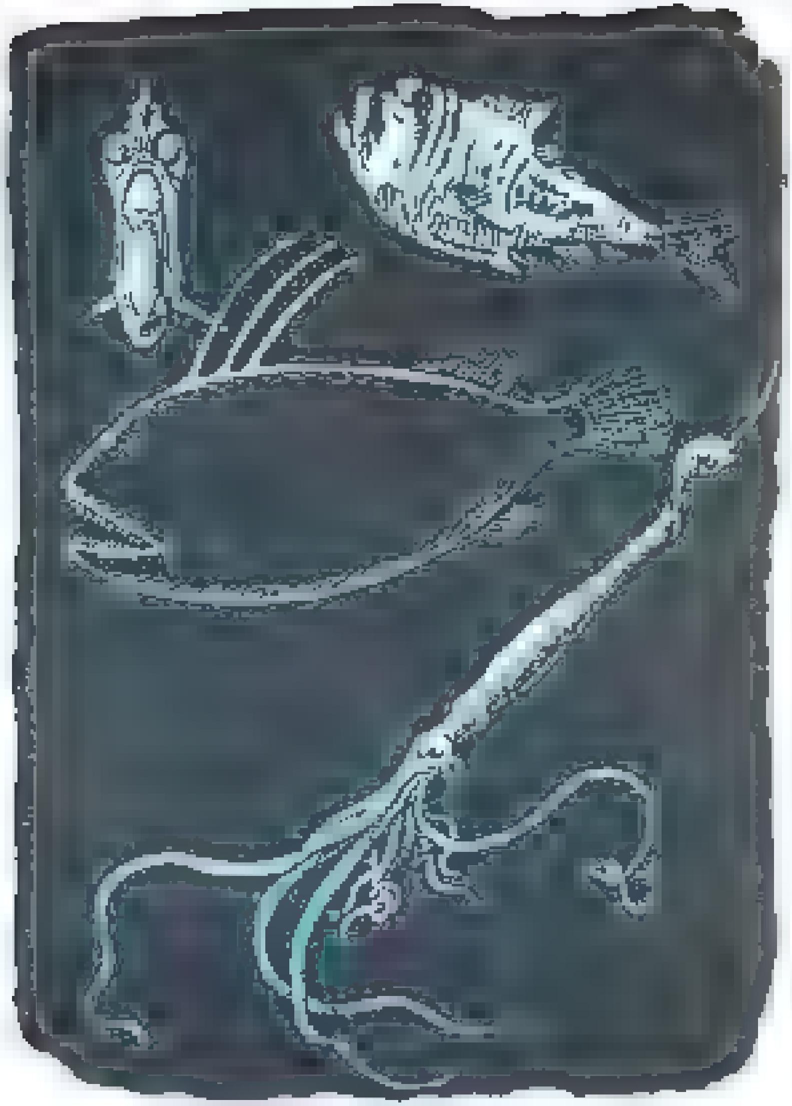
كيف تستطيع هذه الأسماك أن ترى حتى يمكنها التجوال في هذه الأعماق التي لا تصل إليها أشعة الشمس أبداً؟ إن ذلك إحدى عجائب هذه الدنيا المائية. والضوء القليل الموجود هناك هو من النوع الذي تحدثه الخنافس المضيئة في ليالي الصيف، ويسمى الضوء البارد، لأنه لا يعطي حرارة أو يعطي القليل منها، وقد درس العلماء هذا النوع من الضوء ويسمونه فسفرة، ولكنهم بعكس تلك الأسماك والحشرات الغريبة لم يتوصلوا إلى طريقة لإنتاجه.

ونحن نرى نفس النوع من الضوء على سطح البحر. وهناك يحدث أغلب هذا الضوء من أنواع معينة من البكتيريا التي هي من بين أصغر الكائنات كلها. ويقول البعض عن هذه البكتيريا المضيئة إنها أصغر مصابيح في الوجود. وتوجد أنواع قليلة من الأسماك تأخذ مجموعات من هذه البكتيريا داخل أجسامها نفسها لتضيء هذا الطريق في تجوالها ليلاً.

ولكن في الأعماق حيث الظلام الدائم قد يكون للسمكة على طول كل جنب صف من بقع زاهية تبدو وكأنها نوافذ باخرة ركاب. وبعض الأسماك لها القدرة على إخفاء تلك الأضواء أو إشعالها مثلما تفعل أنت بالمصباح الكهربائي اليدوي (البطارية).

وهذا الضوء أبيض في الغالب، ولكنه قد يكون أحمر، أو أخضر، أو أصفر، أو أزرق، أو حتى بنفسجياً. وهناك نوع من الأسماك يحمل ضوءاً أحمر على الرأس، وأزرق قرب الذنب. وهناك نوع من الجمبري، يوجد أحياناً على عمق ثلاثة كيلومترات تحت سطح الماء، يبعث ضوءاً أحمر، وأبيض، وأزرق.

ولكنك تسأل: «كيف تعيش هذه المخلوقات الغريبة في مكانها هذا؟» وهذا سؤال معقول. الحياة في البحر تسيطر عليها في الدرجة الأولى درجة الحرارة والضغط. وكلما ازددنا عمقاً تنخفض درجة الحرارة ويزداد الضغط، ومخلوقات



أسماك مضيئة (في أعلى الصورة)، أبو منقار (في الوسط)، حبار (أسفل الصورة)

التي تعيش في هذه المنطقة السفلى لا ترتاح في المياه الدافئة عند السطح ، كما أنه ليس هناك ما يدفعها إلى استكشاف المياه الأكثر عمقاً .

ويبقى بعض الأسماك عند المستوى الذي تعيش فيه بواسطة مثانة العوم التي لها بداخلها وهذه عبارة عن كيس يمتلئ هواء ، وهي تساعد السمكة على الحركة في وسهولة . وعملها شبيه بعمل طوق المطاط الذي يستعمله البعض عند تعلم السباحة .

والضغط العالي يمنع الأسماك من أن تنزل إلى عمق أعظم ، فإذا نزلت السمكة إلى عمق أكثر من اللازم فإن الضغط يدفعها إلى السطح ، فهي كما لو كانت تسقط إلى أعلى . ويهذا تبقى السمكة في هذا الحيز المظلم البارد الذي لا حدود له

الحياة الغريبة في أعماق المحيط :

إن الحياة في تلك الغابات المائية التي لا سقف لها ولا قاع لتبدو جد غريبة ولكن ما هي الحال في المناطق الأكثر عمقاً ؟ إن نصف البحر تماماً عمقه خمسة كيلومترات أو أكثر ، فهل يستطيع كائن أن يعيش في أسفل هناك على قاع الطاس الأرضي للدنيا ؟

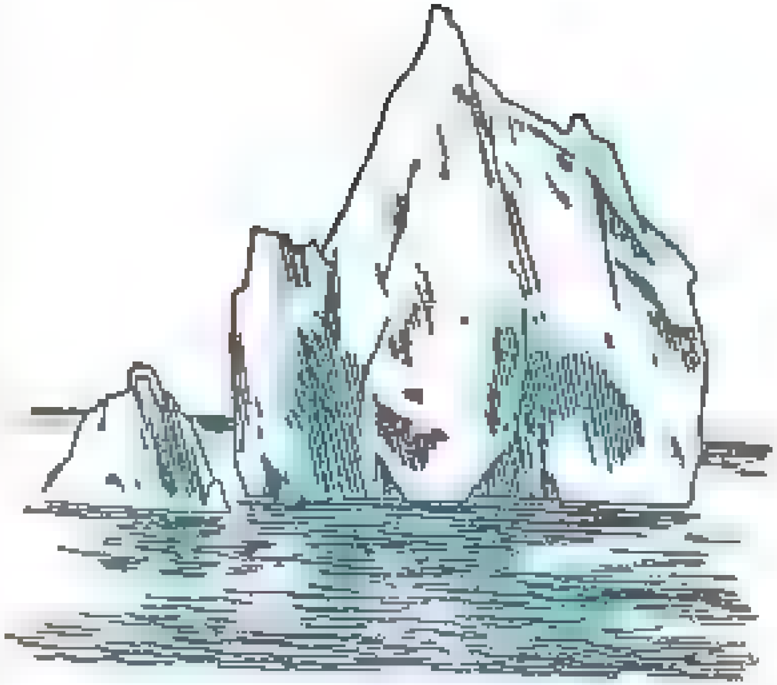
كان يعتقد لزمن طويل أن هذه المساحة العظيمة عبارة عن صحراء ليس بها حياة كالفضاء الخارجي المحيط بالكرة الأرضية . فأولا كان هناك اعتبار ضغط الماء . ويترل غواصو اللؤلؤ إلى عمق ٣٠ متراً في خليط المحيط الهادي ، ويستطيع الإنسان أن يترل داخل جهاز الغوص إلى نحو ١٥٠ متراً ، أما أعمق من هذا فإن كرة من الصلب مثل التي استعملها الدكتور بيبي هي وحدها التي تستطيع أن تحتمل مثل هذا الضغط الذي يهشم مرلا وكأنه قشرة بيض ، ويقع هذا الضغط على بعد كيلومتر نحو مائة كيلوجرام لكل سنتيمتر مربع من السطح . وفي أعمق أجزاء المحيط الهادي يصل هذا الضغط إلى الطن للسنتيمتر المربع .

وحتى الماء نفسه يخضع لمثل هذا الضغط . فلا رجاحة بالماء فستجد أنك لا تستطيع أن تدخل بها ماء أكثر ، لأن الماء وإن كان ساكناً ومضغوطاً ، لا يمكن ضغطه في حيز أصغر ، ولكن هذا ليس كذلك بالنسبة إلى البحار العميقة حيث قدماً من المحيط فوق الآخر . فمثلاً إن القدم الأسفل سوف ينضغط ، ولكن إذا وضعت فوقه ١٠,٠٠٠ قدم فإن شيئاً قد يحدث . ضع قطرات من الماء الواحدة فوق أخرى لا لمسافة سنتيمترات وأمتار ، ولكن لكيلومترات فتضغط القطرات السفلى أكثر فأكثر . والبحر نفسه إذا لم يخضع لمثل هذا الضغط فإنه يرتفع في كل مكان نحو ثلاثين متراً ، بحيث تغمر مياهه كل موانئ العالم وكثيراً من جزر كثيرة ، ويغرق مساحات عظيمة من القارات تحت الأمواج المندفعة من كل صوب .

وهناك شيء غريب آخر عن الماء . إن أغلب الأشياء تتمدد إذا سخنت وتنكمش إذا بردت ، وهذا شأن الماء ، ولكن إلى مدى معين ، فهو ينكمش مع انخفاض درجة الحرارة إلى ما قبل أن يتجمد تماماً ثم يبدأ في التمدد . والثلج كما تعرف ، يطفو على السطح لأنه أخف كثيراً من الماء . وحتى جبال الثلج الطافية التي يبلغ ارتفاع بعضها مئات الأمتار تطفو على سطح المحيطات . ولو كانت الحال غير ذلك لتجمدت البحار القطبية تماماً حتى القاع . وحينئذ تنخفض درجة حرارة الدنيا كلها بشدة لدرجة تموت معها كل الكائنات الحية .

ويتجمد الماء العذب عندما تنخفض درجة حرارته إلى ٣٢° فهرنهيت . والماء الملح يتحمل درجات قليلة أكثر من البرودة . ويساعد الضغط العظيم أيضاً في منع التجمد ، ولذا نجد في البحر درجات حرارة تقرب من ٢٧° فهرنهيت ولا يتجمد الماء في أعماق البحار العظيمة . ولكن ، حتى مع هذا كيف تستطيع الكائنات الحية أن تحتمل مثل هذا البرد الدائم ؟

وإضافة إلى ذلك كان يُظن أنه لا يمكن وجود الهواء عند مثل هذه الأعماق ، في حين تحتاج كل الكائنات الحية للأكسجين ، وأنه لذلك لا يوجد هناك



... جبال الثلج العائمة ... تقريباً

من كل شكل . ولهذا استنتجوا أنه لا توجد حياة على قاع المحيط لعدم توافر إمكانيات وجودها .

ولكن رغماً عن كل هذه الأشياء التي تبدو الحياة معها مستحيلة فإن بعض المخلوقات تعيش فعلاً في هذه المناطق الصعبة . ونحن قد بدأنا نعلم شيئاً عنها ، فقد تم الحصول على حشرة على عمق أكثر من خمسة كيلومترات ، واصطيدت سمكة غريبة على بعد ستة كيلومترات تقريباً تحت السطح . وهناك تزحف مخلوقات غريبة تسمى عناكب البحر ، وهي أنواع من المرجانيات . وباستعمال مجرفات تم الحصول على ديدان مجوفة انتزعت من أعماقها الأبدية على قاع المحيط .

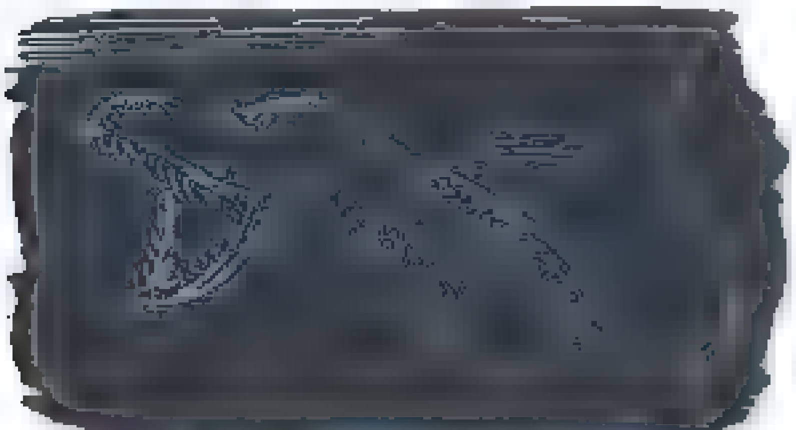
وهذه المخلوقات لا يزعجها الظلام ، لأنها لم تعرف الضوء قط ، ولا البرد

لأن أجسامها في نفس درجة حرارة الماء ، ولا الضغط لأنها ولدت هناك وأصبحت مؤتلفة معه . وصحيح أن الأكسجين الموجود قليل ولكنه كاف لاحتياجها القليل ، لأن مياه البحار القطبية ، وهي تحمل بعض الهواء ، تغوص إلى أسفل وتزحف على قاع المحيط .

والغذاء مشكلة وأي مشكلة ، وتعتمد الحياة على فتات النباتات أو الحيوانات الميتة التي تهبط كقطرات المطر ببطء من أعلى إلى أسفل . وهذا هو الغذاء الذي عبر منطقة المزدرد الأسود وسمك التنين وباقي سكان هذه المياه الأعلى .

وقد نزلت آلات التصوير إلى تلك الأعماق التي لم تعرف الضوء إطلاقاً منذ ظهرت البحار . وقد أخذت لقطات لعناكب البحر باستعمال ضوء صناعي ، ودون شك سنحصل يوماً ما على صور أكثر وأحسن .

ويوفر البحر حيزاً لمعيشة الكائنات أكبر مما يوفره البر حيث تعيش كل الكائنات في التربة ، أو على بعد قريب من سطحها ، فتحفر ديدان الأرض قليلاً وكذلك تفعل الخلد ، وخنازير الأرض ، وتطير الطيور إلى الأشجار ، وتقفز القردة بين الغصون . ومع هذا تكاد توجد كل الأحياء البرية في نطاق ٣٠ متراً من سطح الأرض .



يعيش المزدرد الأسود في المناطق السفلية حيث البرد والظلام

ولكن البحر — ومساحة سطحه ثلاثة أمثال سطح الأرض تقريباً — صالح لإيواء الحيوانات ومعيشتها إلى أعمق أعماقه ، وحيزه الذي تشغله الكائنات الحية يعادل أكثر من ٣٠٠ ضعف مثيله على القارات والجزر كلها .

أبسطة زاهية اللون على قاع المحيط :

إن كائنات البحر لا تفقد أجسامها بالنسبة إلينا كمجرد موت ، لأن هناك كل ما هو ميت ومنها يتراكم بعضه فوق بعض باستمرار . ونحن نحتفظ بالقديم من الكراسي والصور والأطباق في « البدروم » فتتجمع عليها التراب سنة بعد أخرى . ولكن يوماً ما نقوم بتنظيف ذلك « البدروم » ونضع كل شيء في مكانه . وقاع المحيط هو « البدروم » الكبير للدنيا ، ولكن لا يمكن تنظيفه إطلاقاً أو إزالة التراب عنه ، ولذا فإن الأيام تعمل عبر أزمنة طويلة ، وتنسج من التراب وفضلات البحر الأخرى أعظم وأبدع طنافس الدنيا .

وما نسميه أرضاً يابسة هو في حقيقة في تفتت مستمر ، فالصخور تتهدم مكونة التربة التي تنمو فيها النباتات . وتحمل الرياح التربة هذه هنا وهناك وتطحنها وتحيلها إلى تراب ، وهذا تحمله الأمطار إلى الأنهار ، والأنهار تحمله إلى المحيط . وفي كل عام تحمل من التربة إلى البحر ما يكفي لتكوين جبل طوله ستة كيلومترات ونصف كيلومتر وارتفاعه كيلومتر ونصف كيلومتر .

وفي المناطق غير العميقة من البحر التي نسميها الأدوار القارية تتحول مثل هذه الفضلات إلى طين . وهذا الطين مختلط بأعشاب البحر الميتة والمواد الحيوانية ، وهو أساساً من ثلاثة ألوان : أحمر ، وأخضر ، وأزرق .

ويتراوح الطين الأحمر بين الأحمر الأسمر والأصفر الأسمر ، وهو شائع في البحر الأصفر في الصين وعلى طول سواحل البرازيل .

ويوجد الطين الأخضر على طول ساحل المحيط الأطلسي لأمريكا الشمالية ، وفي أستراليا ، وجنوب أفريقيا ، واليابان .

والطين الأزرق أغزر كثيراً من الطين الآخر ، وهو ليس أزرق دائماً ،

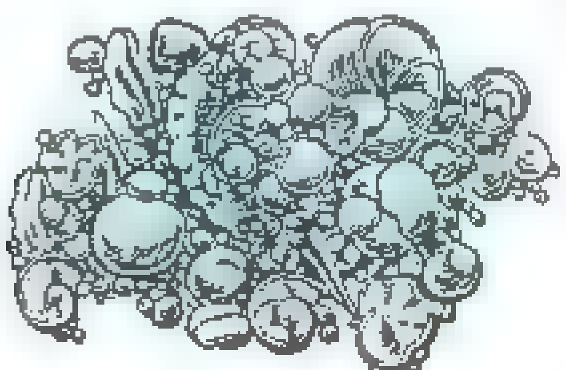
فقد يكون رمادياً معتماً ، أو أسود . وفي بعض الأحيان أسود تقريباً .

وتغطي أشكال الطين هذه العديدة الألوان الأدوار القارية ، وتكسو المنحدرات . ولكن قاع المحيط له أبسطة أكثر غرابة .

والأبسطة هذه من نوعين : الطرين والصلصال . والطرين لا يتكون من فضلات القارات ، ولكن من ملايين فوق ملايين من كائنات دقيقة كانت تعيش يوماً ما في أعداد عظيمة في المياه السطحية . والكثير منها كان له أصداف دقيقة كالتي سواحل للمحار والبيض . وإذ ماتت هذه الكائنات هبطت أصدافها إلى أسفل إلى قاع المحيط ، مثلما تهبط رقائق الثلج ، وهناك تكون عجينة لزجة رقيقة لها اسم طويل « طرين جلوبيجيرينا » .

وهناك كائنات أخرى دقيقة ، تنتشر هنا وهناك وكأنها فرشات بيضاء ، ولهذه أيضاً اسم غريب « جناحية القدم » وأصدافها تكون أيضاً طرين جناحي .

وفي بعض الأماكن يتراكم طرين جلوبيجيرينا بسرعة عظيمة ، فقد تتكون طبقة سمكها سنتيمتر أو أكثر في مدى عشر سنوات . ويوجد هذا الطرين في رقع في كل البحار ، وهو يغطي نحو ثلثي قاع المحيط الأطلسي ، ونحو نصف قاع المحيط الهندي ، وثلث قاع المحيط الهادي . وتزيد مساحته تلك التي ترتفع على مساحة القارات كلها بملايين الكيلومترات المربعة . ويتراوح لون هذا الطرين



تكوين الأصداف الدقيقة عجينة تسمى طرين جلوبيجيرينا

بين الأبيض والأسمر ، ولكنه قد يكون مشرباً بلون الوردى ، أو الأصفر ، أو الأزرق ، أو الأخضر .

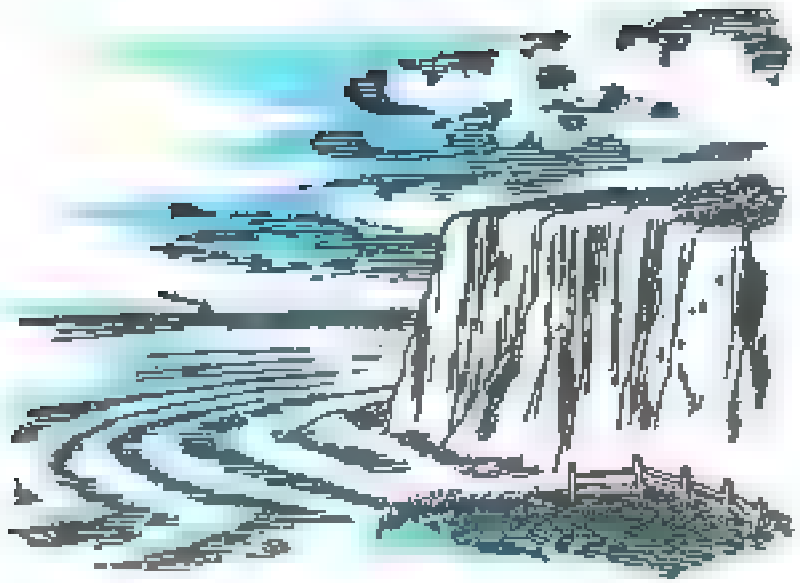
ويتصلب هذا الطين إلى طباشير . وجروف دوفر البيضاء ، تتكون من مثل هذا الطباشير . وقد يتصلب الطباشير فيتحول إلى حجر جيرى ورخام وقطعة الطباشير التى تكتب بها على السبورة تتكون من أصداف محارات دقيقة عديدة كانت تعيش يوماً ما فى البحر .

ويتكون بساط أصفر من القشور الزجاجية للدياتومات والمشععات . وتوجد مناطق عظيمة من هذا الطين تمتد عبر المحيط الهادى ، كما يوجد حزام عريض شمال المنطقة القطبية الجنوبية تمتد حول الدنيا تماماً ، وتعادل مساحة هذا الطين الزجاجى مساحة أمريكا الشمالية كلها

وطين جلوبيجيرينا والدياتومات هى أبسطة المحيط الشائعة فى المناطق التى عمقها ثلاثة كيلومترات أو أكثر . ولكن للأعماق الأعظم لها غطاء مختلف تماماً، وهو يسمى صلصالا ، ويغطى مساحات عظيمة من قاع المحيط الهندى والأطلسى . ولكن أكثر ما يوجد فى المحيط الهادى أو ربما ثلاثة أخماس هذا المحيط العظيم الذى هو أكبر المحيطات ، يرتكز على مهاد عظيمة من الصلصال

وقد ظل هذا الصلصال لغزاً شغل بال العلماء زمناً طويلا . وهم يعتقدون الآن أنه تكون تقريباً بنفس الطريقة التى تكون بها طين الجلوبيجيرينا . وفى تلك الأعماق الباردة يذوب الجير تحت ضغط الماء الهائل وتبقى بعض معادن قليلة مثل الحديد والألومنيوم ، والمنجنيز . وتختلط هذه بتراب البراكين التى تحترق فى الأجواء العليا . وقد ظل هذا التراب من الفضاء الخارجى يسقط كقطرات مطر إلى قاع المحيط ملايين السنين فساعد على أن يكتسب الصلصال الأسود احمراراً فى اللون

وأما سرعة تراكم هذا الصلصال فهو أمر لا يعرفه أحد . ولكن يشك فى إمكان تجمع سنتيمترين منه فى ألف سنة . وتختلط بهذا الصلصال أسنان



جروف دوفر البيضاء تتكون من أصداف دقيقة

أسنان القرش والعظام التى خلفت البحار منذ ملايين السنين . كما توجد عظام آذان الحيتان ، وهذه مصنوعة من الصلابة بحيث تبقى بعد أن يتحلل أى جزء آخر من الهيكل الضخم للحوت

وقد درس العلماء هذه الأبسطة . وهم يدفعون أنبوبة جوفاء فى قاع المحيط مثلما تدفع الثاقبة فى قطعة من الجبن ، وبعد تعرية ثم سحب كل أسطوانة من قاع البحر طولها أكثر من ٢٢ متراً ، ودلت هذه على وجود رواسب هناك تركت وراءها آلاف السنين

ويحتوى بعض هذه القطع الأسطوانية طبقات من الرمل قد تكون سمكها ثلاثة أمتار . ولكن الرمل تكونه الأمواج التى تطحن الصخور التى على طول الشواطئ . فكيف وصل الرمل إلى هذا العمق فى البحر ؟ ربما حملته الثلوج الطافية وبعد ذوبانها هبط الرمل ليتراكم فى قاع البحر . وهذا احتمال فقط ولكن أحداً لا يعرف الحقيقة

وظل العلماء زمناً طويلاً يخشون أنهم لن يستطيعوا أبداً معرفة سمك هذه الأغطية. ولكن قد بدأت تتجمع لديهم بعض المعلومات نتيجة استعمال الأجهزة الحديثة. فالصوت ينتقل إلى جسم بعيد ثم يرتد ثانية في شكل صدى الصوت. فإذا عرفنا سرعة انتقال الصوت أمكن أن نحدد بعد الجسم. وتعمل موجات الرادار على نفس الأساس. وقد أرسلت مثل هذه الموجات إلى القمر وارتدت ثانية إلى الأرض.

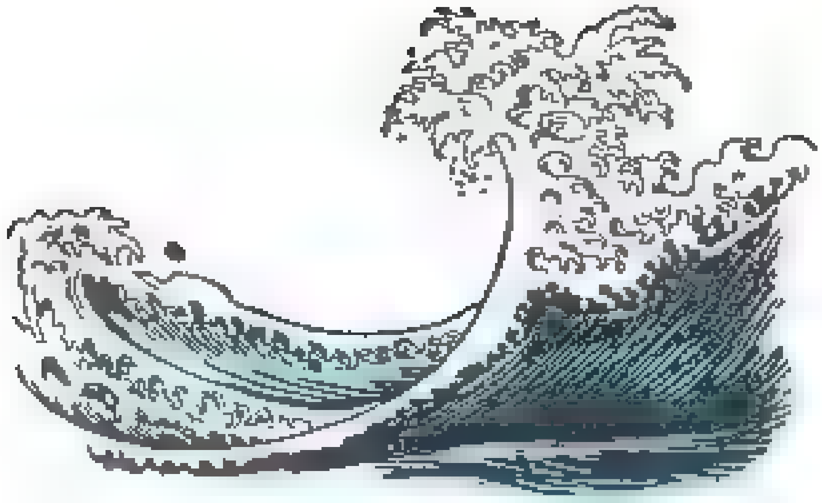
ولتحديد عمق البحر في أي مكان تفجر قنبلة تحت السطح، فينتقل الصوت إلى قاع البحر، ويرتد صداه. ومن سرعة الصوت والزمن بين تفجير القنبلة ووصول الصدى يمكن تحديد العمق في مكان هذه العملية. وموجات الصوت يمكن إرسالها أيضاً عبر أغطية الثلوج أو الجليد، فترتد من الصخر الأصم الذي تحتها.

وتدل مثل هذه الموجات على أن سمك أغطية الثلج في بعض الأماكن هو ٣,٦٠٠ أمتار.

قصة السمك :

ظهرت الأسماك الأولى في البحار منذ حوالي ٣٠٠ مليون سنة، وكانت مخلوقات غريبة انقرضت منذ زمن بعيد. لكنها كانت أولى أسلاف الأسماك التي نعرفها الآن. ولا بد أن طبيعتها كانت تلائم الأسماك لأن من بين كل الحيوانات الفقرية تعد الأسماك هي الأكثر عدداً. ويعرف العلماء من الأسماك أكثر من ٢٠٠٠٠ نوع. وقد انتقلت الحياة من البحر إلى البر ووجدت بعض الأسماك طريقها إلى الأنهار والبحيرات، وبعضها الآخر كان يقضي جزءاً من الوقت في البحر وجزءاً في المياه العذبة. ولكن ثلاثة أخماس الأنواع كلها بقيت في البحر، وهذه تحوي من الأفراد ما يفوق كثيراً عدد أفراد الأنواع الأخرى.

ولقد عرفنا شيئاً عن الأسماك الغريبة التي تعيش في أعماق البحار، ولكن

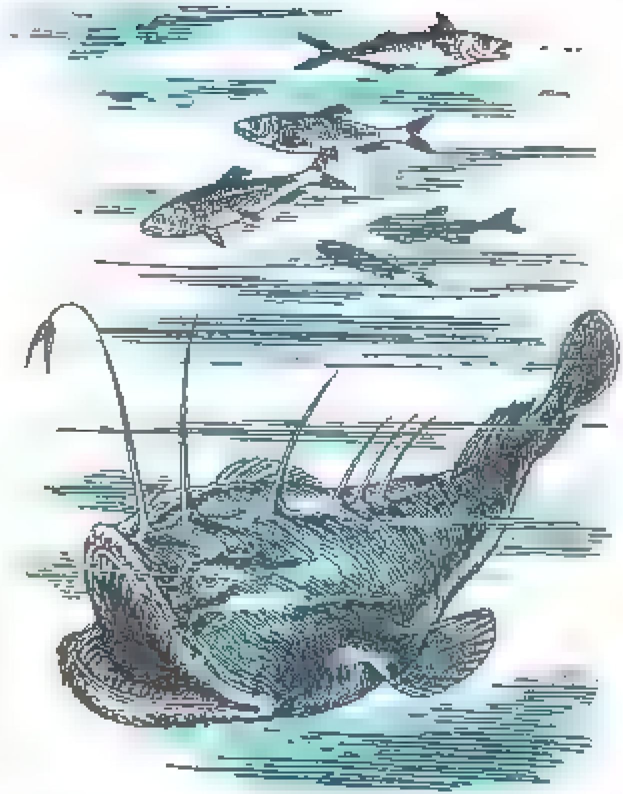


التي نعرفها أكثر من غيرها، وهي التي نأكلها، فهي لا تعيش على مسافات بعيدة تحت سطح الماء. وهي تتجمع في منطقة الأفاريز القارية. وبعضها يحب الماء الدافئ، وبعضها الآخر يفضل البرد. وقد ارتفعت درجة حرارة أو انخفضت ولو لدرجات قليلة فإنها تترك مكانها أو تهلك.

وتذهب الأسماك حيث تستطيع أن تجد وفرة في الغذاء. وبحر الشمال الذي يقع بين الجزر البريطانية وأوربا منطقة ممتازة للاغتذاء، إذ يزخر بالمروج العائمة الغنية بالدياتومات والكوبيبودات. والماء المالح ضروري للأسماك في البحر. فعندما وصلت ملوحة بحر البلطيق لأقل من المناسب هاجر منه سمك الرنجة وبنات الوتر.

وأسماك البحر من نوعين، التي تتغذى عند سطح البحر، وتلك التي تبحث عن غذائها في الطين والرمل كما تفعل الخنازير. والنوع الأول يأكل البلانكتون الطافي، والآخر يسعى وراء الديدان والمحار والقشريات على القاع.

وللأسماك ألوان تلائم البيئة التي تعيش فيها لأنها تحاول الاختفاء من أعدائها، فسمك الماكريل (السمك الأعش) والرنجة والبوري والبياس كلها ذات لون



سمك ... كريل (من أعلى) والرنجة (في الوسط) ... فضي ... وأبو صقرة (في الأسفل) كبير ... يبتلع ٧ سمكة رنجة

أزرق فضي مثل الأمواج التي تحيط بها ، وهي تسبح عند أو قرب السطح . والأسماك التي تعيش عند القاع مثل القد (البكلاه) أو سمك موسى تفضل الألوان الرمادية أو السمراء . والأسماك التي تعيش بين الشعب المرجانية قد يكون لها كل ألوان قوس قزح .

وبينما بعض الأسماك تكون أقل من سنتيمترين في الطول فإن سمك القرش الحوتي العظيم قد يزيد على خمسة عشر متراً

وأغلب الأسماك تغطيها قشور تتركب الواحدة فوق الأخرى والقليل منها له ألواح عظمية مثل سمك الحفش وبعضها تغطيه أشواك عظمية وسمك القرش له جلد خشن مثل الورق المرمل « الصنفرة » .

وذيول الأسماك وزعانفها مرتبة بطرق مختلفة عديدة وسمكة الشمس ، وهي قد تزن طنين ، ليس لها ذيل على الإطلاق وسمكة المجداف تبدو وكأنها كلها ذيل ، وهي وإن كان سمكها تقريباً خمسة سنتيمترات ، فقد تكون عشرة أمتار في الطول ، وهي تومض بين الأمواج وكأنها شريط فضي ويسميها الصيادون في النرويج ملك الرنجة ، وليس لهذه التسمية ما يبررها ، إذ أن لها فكين صغيرين أو تكون عديمة الفكين تماماً . ولكن سمكة أبو صقرة ، تبدو وكأن فكها عبارة عن نصفها . وفي المياه العميقة يفغر فمها ، وكأنه فخ مفتوح . ويعرف عن هذه السمكة أنها تقنص طير النورس وحتى الثعالب التي قد تجري فوق منطقة المد والجزر وقد شقت سمكة واحدة من هذه الأسماك طولها متر ونصف متر سبعين سمكة من سمك الرنجة

أغلب الأسماك تسبح بواسطة ذيلها ، وتغير اتجاهها بزعانفها وسمك الشراع الكبير له زعنفة على طول الظهر تبدو شبيهة بشراع المركب الصغير والسمك الطائر يستعمل زعانفه مثل أجنحة الطائرة وهو يستطيع بعد أن يشق الأمواج أن يطير في الهواء مسافة ٦٠ متراً أو أكثر وفي بعض الأحيان يسقط على ظهور السفن في الليل فيحصل أهل السفينة على غذاء لذيذ وبعض

الأسماك تترك الماء وتتسلق الأشجار بواسطة زعانفها

وأغلب الأسماك تفترس الأسماك الأخرى الأصغر منها ، وهي تطاردها كما تطارد القطط الفئران . وهناك أنواع قليلة من الأسماك مسلحة بأسلحة تستعملها بمهارة عظيمة . وسمك السيف وسمك المنشار يضرب أعداءه بسلاحه العظمي ثم يأكل السمك الذي يصيبه . وسمك سمكة الكلب يفعل نفس الشيء بواسطة زعانفه الشبيهة بالأجنحة . ولأنواع سمك القرش ذيل بطول الجسم كله ، ولهذا الذيل حافات عظمية حادة تقطع كالمنجل . وسمك العقرب اللادغ يحمل خنجراً مسموماً في ذيله . وسمك الطوربيد يصعق فريسته بواسطة صدمات كهربية .

وسمك موسى وأشباهه منبسط بدرجة أنه يبدو وكأن شخصاً وطأه بقدمه ، وسمك خرمان (أبو منفاخ) وهو صغير ورفيع ، يبدو حقيقة مثل المبرد وسمك البالون ينفخ نفسه حتى يصير كرة ذات أشواك .

وتوجد عمالقة بين الأسماك الشائعة ، والرقم القياسي لسمكة من نوع القمندر (نوع من السمك المفلطح) هو تقريباً ثلاثة أمتار في الطول و ٣٠٠ كيلوجرام في الوزن . وقد صيدت عينة من سمك « الكلاه » كان وزنها أكثر من ٩٠ كيلوجراماً .

ويعيش بعض الأسماك زمناً طويلاً ، وقد حفظ بعضها في أحواض لأكثر من خمسين سنة . ويحمل الكثير من الأسماك سجلاً بأعمارها على كل قشرة من قشوره . فالقشرة تحمل ، مثل ساق الشجرة المقطوعة ، حلقات تدل على عدد سنوات النمو .

وكل الأسماك تقريباً تضع بيضاً . وقد تضع سمكة موسى مليون بيضة ، وسمكة « الكلاه » البالغة تسعة ملايين بيضة ، وسمكة الشمس ٣٠٠ مليون بيضة .

ولا ينمو إلى أسماك بالغة من هذا البيض إلا عدد قليل جداً . والبعض من الأنواع وأسماك القرش تضع بيضاً طوله عدة سنتيمترات . وتكون البيضة محوطة بكيس يشبه المطاط يسميه الرواد القدامى « جزلان البحارة » .



يقفز سمك السلمون فوق الصخور وحتى الشلالات

والطريق الذي تسلكه بعض الأسماك في هجرتها هي سر من الأسرار الطبيعة لم يمكن تعليله للآن ، فسمك سلمان يترك البحر ويرجع إلى نفس مجرى الماء العذب الذي نشأ فيه ، وهو يكافح ضد تيار الماء فيقفز فوق الصخور وحتى يتسلق الشلالات ، وقد يوجد منه أعداد عظيمة لدرجة أن الأسماك تملأ النهر . وعندما تصل الأسماك إلى المكان الذي تسعى للوصول إليه فإنها تضع بيضها وتموت

أما كيف تستطيع أن تجد النهر الصحيح أو النهر فهو أمر أكثر عجباً من الراديو والتليفزيون ، فهي ليس لديها حرائط ، وقدرتها على الرؤية تحت الماء ضعيفة ، ولا يوجد أحد يوجهها في طريقها

وهجرة ثعبان الماء أو « الانكليس » أكثر غرابة . فثعبان الماء في إنجلترا عندما يبلغ عمره ثماني سنوات تقريباً فإنها تترك البركة أو النهر الذي تعيش فيه وهي تتلوى ، مثل الثعابين ، على الحشائش المائية ليلا وعندما تصل شاطئ البحر فإنها تسبح عبر المحيط الأطلسي إلى مياه قرب جزيرة برمودة ، وهناك تغطس إلى أسفل بعيداً تحت سطح الماء ، وتضع بيضها ثم تموت وصغار ثعابين الماء شفافة مثل الزجاج ، ولكل منها نقطتان سوداوان مكان العينين . وهي تسبح إلى سطح الماء ثم تبدأ رحلتها الطويلة إلى موطنها الأصلي وقد تستغرق هذه الرحلة سنتين أو ثلاثاً وأغلبها يهلك ، والذي يبقى منها يتحول شكلا واونا .

أما كيف تهتدي إلى غايتها وهي لم تقطع هذه الطريق قط فسؤال لا يستطيع أحد الإجابة عنه إجابة سليمة حتى ولو كان أعلم العلماء الحاليين

ومن الأسماك ما هو من أعداء الإنسان ، فسمكة البراكودا المفترسة التي توجد في الشعب المرجانية في فلوريدا لها أسنان حادة كالموسى تهاجم بها السابحين ويخشى الناس سمك القرش أكثر من البراكودا ، وأغلبه غير ضار ، ولكن بعضه يسمى « آكل الإنسان » ، وعلى شواطئ كثيرة تمد شباك على قوائم خشبية لحماية السابحين . ولقليل من الأسماك أشواك أو زعانف سامة

وأسماك البحر يفضلها الناس أكثر من غيرها كطعام ، وسمك الرنجة أكثرها أهمية ، ويكثر من الأسماك المفيدة البكلاه ، الحدوق (هادوك) والمكريل ، والترتة ، والقفندر ، وسمك موسى ، وأنواع أخرى عديدة .

وصيد السمك يهواه بعض الناس كرياضة ، ولكنه أيضاً صناعة كبيرة وتستثمر ملايين الجنيهات في صناعة سفن الصيد والشباك وكل الأشياء التي تحتاج إليها مثل ملك السفن ، كما تصرف ملايين أكثر في تجفيف الأسماك ، أو تمليحها ، أو تدخينها ، أو تبريدها ، أو تعليبها ، وذلك لغرض تسويقها

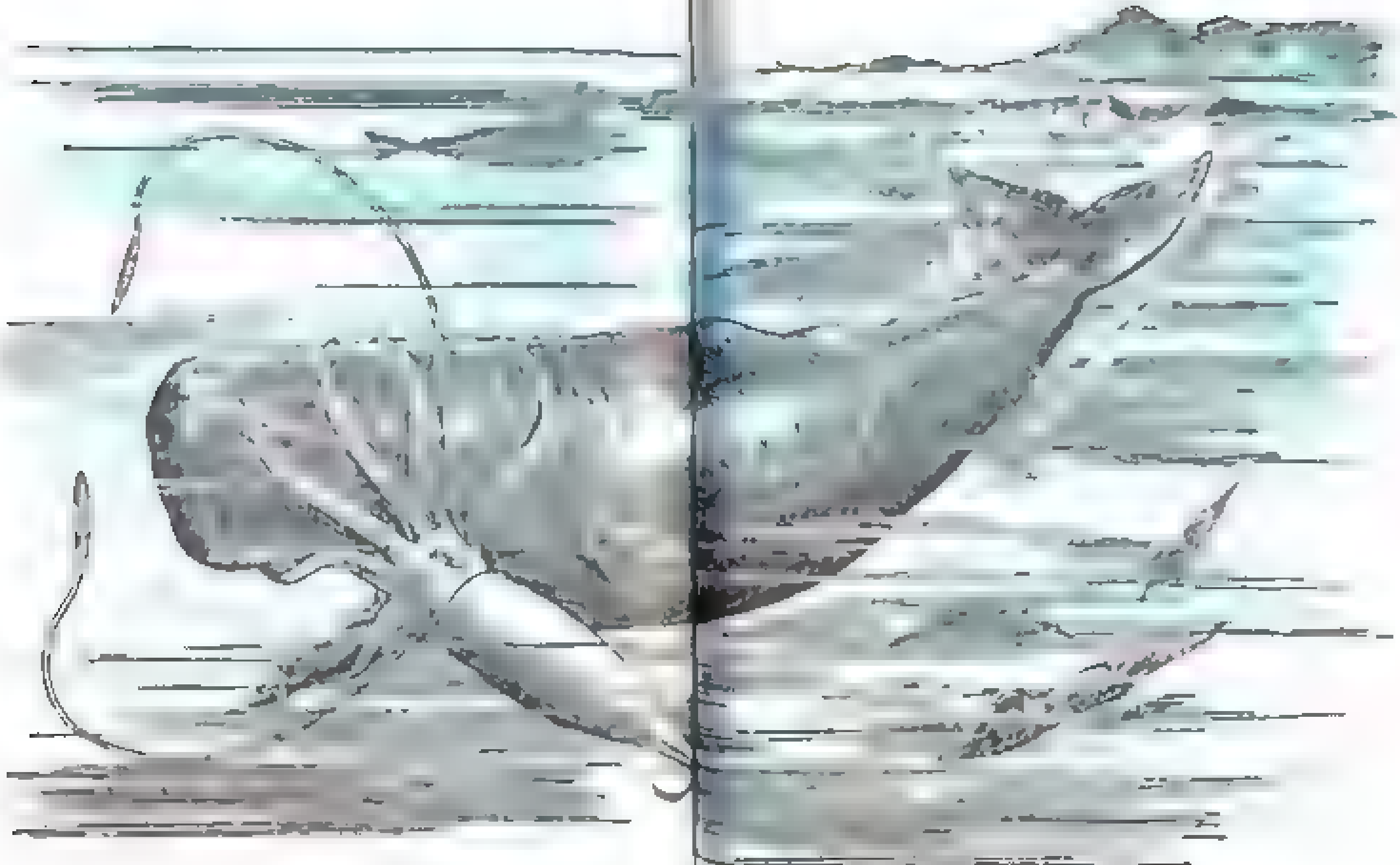
ولقد لعب السمك دوراً في التاريخ ليس صغيراً ، وكان بين الإنجليز والهولنديين مشاحنات حول مناطق الصيد في بحر الشمال ظلت سنين عديدة وكان بين الدولتين مشاحنات حول مناطق الصيد في نيوفوندلاند ومصائد سمك القفندر في المحيط الهادي ولا يزال صيادو السمك من أهل البرتغال يعبرون المحيط الأطلسي سعياً وراء سمك البكلاه .

ويعتمد سكان دول كثيرة ، النرويجيون واليابانيون وغيرهم ، على الأسماك كمصدر لجزء عظيم من غذائهم . ولكن المحيط كبير جداً وقابل للاستغلال على وجه أحكم مما حدث للآن .

ولقد وجد في السنوات الحديثة بعد تعرف بعض الأشياء عن المياه العميقة ووجد أن موجات الرادار ترتد من كتل متحركة في الأصقاع السفلية ، وكان يظن أن هذه الكتل سحب سميكة من البلانكتون ، ولكن يبدو أكثر احتمالا أنها قد تكون أسراباً من الأسماك وإذا كان الأمر كذلك فهي قد تزيد من موارد طعامنا ، ولذا فرب ما يعتبر حالياً مناطق خاوية في البحار قد يساعد في إطعام دنيا تشكو الجوع وتخشى بأسه .

حيوانات البر التي انتقلت للبحر :

توجد على شواطئ البحار مخلوقات كثيرة تتردد في تفضيل المعيشة على البر



أو في البحر . وتترك بعض السلاحف البحر وتعود إليه في فصول معينة من السنة ، وعندئذ تتقابل مع سلاحف بحرية كبيرة تزن مئات الكيلوجرامات خارجة من الماء لتضع بيضها في الرمال الدافئة .

ومن أعظم الكائنات المثيرة للاهتمام الحيتان وأفرادها كبيرة الأعداد ، وفي وقت ما كانت هذه الكائنات الكبيرة حيوانات برية صغيرة الحجم ، ولسبب ما وجدت البحر أكثر صلاحية فعادت إليه . ولأن الماء يحمل ثقلها فقد ازداد حجمها كبراً مبكراً . وأكبر الحيتان حجماً هو الحوت الأزرق الكبير الذى يحب المعيشة في المياه المنعزلة حول المنطقة القطبية الجنوبية ، ويرجع ذلك إلى أن هذه المياه الباردة غنية جداً بالدياتومات والكوبيبودات التى يتكون منها غذاؤه .

والحوت الأزرق أكبر حيوان ظهر في الدنيا على الإطلاق ، وحتى الديناصورات التى كانت تعيش في الأرض في الأزمنة الغابرة كانت صغيرة بالنسبة له . وقد صيد أحد هذه الحيتان خارج جزيرة بيوجورجيا الشجية وكان طوله ٣٢ متراً ووزنه ١٢٥ طناً .

وتوجد أنواع عديدة من الحيتان ، وحوت الظهر ، والأحدب ، والحوت الصحيح وغيرها . والحوت الكبير الوحيد الذى له أسنان هو حوت العنبر . وهو وإن كان قلما يصل طوله إلى عشرين متراً فهو سيد البحار . وهو يستطيع أن يقصم قارباً إلى نصفين بوساطة فكه السفلى الكبير ، كما يستطيع أيضاً أن يهشمه بضربة واحدة من ذيله . ورأسه صلب لدرجة أنه معروف عنه أنه قد يطيح به جانب مركب شراعي فيشجه . ولأنه لا يخشى شيئاً فهو ليس بسرعة الحيتان الأخرى في حركاته . وهو يتغذى على الحبارات العملاقة ، ويغطس إلى أعمق بعداً ليحصل عليها من هذه الدنيا المظلمة الباردة التى تعيش فيها .

ولم يعثر قط على الحبارات العملاقة على سطح البحر سوى أفراد قليلة فقط ، وكان طول أحدها أكثر من خمسة عشر متراً ، وعيناه كان قطر الواحدة منهما ٣٠ سنتيمتراً تقريباً لأن الضوء حيث تعيش معتم جداً . ولأذرعها الطويلة

مصات في حجم أطباق فناجين الشاى على حوافها مخالب شبيهة بمخالب النمر ، وفي الصراع مع هذه المخلوقات المفترسة غالباً ما يصاب جسم حوت العنبر بجروح من هذه الأذرع المروعة . ولكن الحبار ليس نداً لحوت العنبر فسرعان ما يقصمه الحوت إلى قطع ويبتلعه . وعدو حوت العنبر الوحيد هو الإنسان الذى كان يصيده يوماً ما للحصول على ما به من زيت .

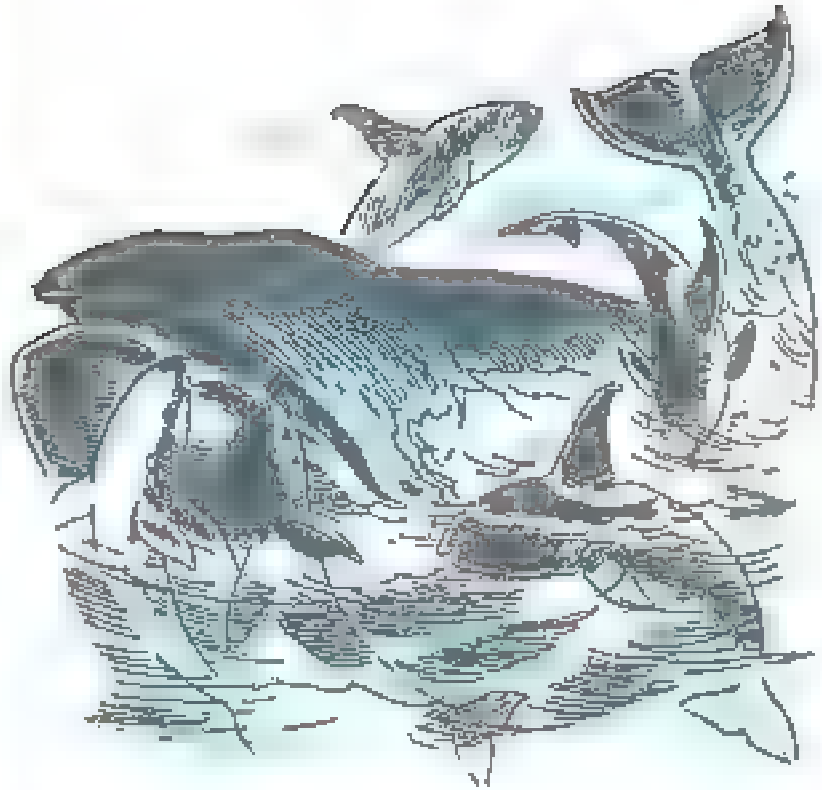
وحوت العنبر ابن عم يسمى « القاتل » ، وهو أصغر حجماً ولكنه أكثر وحشية وترويعاً . ويصل إلى عشرة أمتار في الطول أو أكثر . وهو ممتلئ الجسم وقوى ، وبه أسنان كبيرة على فكيه كليهما ، وهو مرعب البحار ، ويبتلع صغار سباع البحر كاملة . وهو وإن كان لا يتحرش بحوت العنبر إلا أن جماعات منه تهاجم الحيتان الأخرى وكأنها قطعان من الذئاب ، فهى تنزع شفتى الحوت الكبيرتين ، وتمزق لسانه . وتظهر زعنفة ظهر الحوت « القاتل » فوق الماء وكأنها شراع قرصان ينذر بالخطر .

وتحوى أسرة الحيتان نوعاً غريباً هو كركدن البحر الذى يعيش في المنطقة القطبية الشمالية ، وللذكر سن قد يبلغ طولها ثلاثة أمتار ، تمتد في استقامة إلى الخارج من فكه العلوى ، وهذه السن هى الحربة العاجية التى يستعملها جماعة الإسكيمو .

وتتجول أنواع عديدة من الدلفينات في البحار . وبعضها أنف يشبه القنينة ويسمى هذا النوع قنينى الأنف ، وليعضها فم شبيه بمنقار الطيور ، وخنازير البحر أصغر من الدلفينات . وهى رشيقة وسوداء ، وتتحرك مع الأمواج وكأنها تلهو ويصطادها البحارة بحربة ويأكلون لحمها الشبيه بلحم البقر .

وتحب خنازير البحر السباحة حول البواخر . وكان في زيلندا الجديدة خنزير شهير يسمى بيلوراس جاك ظل عدة سنين يقابل البواخر القادمة ويقودها إلى الميناء . ووضعت الحكومة قانوناً لحمايته .

وتركت بعض الدلفينات وخنازير البحر ماء البحر لتعيش في الأنهار وحتى في بعض البحيرات ، ويوجد نوع من الدلفين في نهر الجانج فقط . وهو النهر



تهاجم حيتان من النوع القاتل حوتاً كبيراً وكأنها قطيع من الذئاب

[illegible] بالطمى ، وأصبح هذا الدلفين أعمى تقريباً في مياه نهر السند

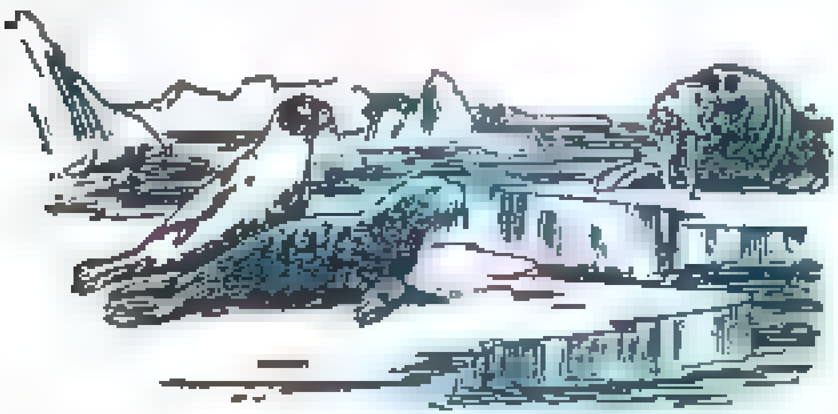
وهناك حيوانات أخرى يبدو أنها تعيش طبيعياً في البحر أو على البر ، ومن هذه سباع البحر ، ويصطاد بعضها للحمه وللاستفادة بجلده ، ولكن أعظمها شهرة هي سباع البحر التي يستعمل فروها الدقيق لصنع المعاطف غالية الثمن

وتوجد سباع البحر صيفاً على مجموعة جزر الصغيرة التي تسمى بريبيلوفس في بحر بيرنج . وهناك تذهب الأمهات لتضع صغارها وتبقى أسر سباع البحر هناك عدة شهور ، وتلعب الصغار على الشاطئ أو بين الأمواج . ويحميها الضباب الكثيف من حرارة الشمس . وهناك تتجمع عدة ملايين من سباع البحر ، ويمكن سماع نباحها وعوائها على بعد كيلومترات

وعندما يبدأ ربع شهر سبتمبر تعود سباع البحر إلى البحر ويظن أنها تمضي وقت الشتاء على طول حافات الإفريز القريبة حيث ينحدر قاع المنطقة الضحلة إلى مياه عميقة ، لأنه وجدت في معدتها بعض الأسماك الغريبة التي تعيش هناك . وسباع البحر مثل الحيتان تستطيع أن تغوص إلى أسفل بعيداً في البحر ، ولكنها كلها يجب أن تعود إلى السطح لتتنفس .

وهناك حيوان بحري آخر يعيش سعيداً في البحر ، وهو فرس البحر . وله سنتان عظيمتان تتدليان من فكه العلوي قد يكون طولهما أكثر من متر ، وتزنان ستة كيلوجرامات ، وبواسطتهما يرفع نفسه من البحر ليصعد فوق كتلة من الثلج طافية ليأخذ غفوة في الشمس ، وبواسطتهما يحفر في الشواطئ الصخرية بحثاً عن المحار والصدفيات الأخرى التي يتكون منها غذاؤه

ونحن لا نتوقع أن يذهب دب إلى البحر ، ولكن الدب القطبي الأبيض يبدو سعيداً بين الأمواج . وقد وجد عائماً في البحر على مسافة أكثر من ثلاثين كيلو متراً من الشاطئ حيث ذهب يطارد سباع البحر أو الأسماك . وفروه الأبيض السميك يوفر له الدفء . وهنا نجد دب آلاسكا الأسمر الكبير فهو أكبر الدببة كلها لأنه قد يزن ٧٥٠ كيلوجراماً . والدببة في المناطق البعيدة جنوب المنطقة القطبية تنام طول الشتاء ، ولكن الدب الأبيض ليس له مكان يذهب إليه .



سبعا بحر يراقبان فرس بحر يرفع نفسه من الماء على الثلج الطافي

أو كهف أو أي مأوى آخر ، ولذا فهو يحتمل الصقيع القاسي والريح طيلة ظلام الليل القطبي الطويل .

والبحر في المناطق الحارة به مخلوقات أخرى لا نرى لها مقابلا على البر أو في النهر ، وهي حيات ماء متعددة الألوان — سود أو صفر أو خضر ، وهي قد تنمو إلى مترين أو أكثر في الطول . ولبعضها عالب مسممة أكثر فتكاً من عالب الحية ذات الجلجل . ومن حسن الحظ أنها توجد فقط في مياه المناطق المدارية ، وهي ليست شائعة حتى هناك .

طيور تحب الرذاذ :

يصنف العلماء الطيور إلى مجموعتين كبيرتين : طيور البر ، وطيور الماء . والكثير من طيور الماء تحب البحر حقاً ، وأقدامها مكففة تستعمل كالمجاديف ، وريشها غير قابل للبلل ، وهي لا تكون سعيدة أبداً بعيداً عن صوت الأمواج ورائحة رذاذ الماء المالح .

وأكثر طيور الماء شراسة وعلاقة هي طيور الألباتروس (القطرس) ، وأحد أنواع هذه الأسرة كبير ، وقد يكون ما بين طرفي جناحيه المنتشرين ثلاثة أمتار أو أكثر ، ومع أن جسمه ثقيل نوعاً ما ، لأنه بطل تعبري للمسافات البعيدة ، فهو يتبع السفن لمدة أيام ، محلقاً في الهواء ، قلما يحرك جناحيه . وهو الروح الحق للبحار المنعزلة على ما يبدو ، وعبور المحيط نوع من الرياضة بالنسبة له . ويدعي البحارة أنه يستطيع أن ينام وهو طائر . وهو يستطيع طبعاً أن يمتطي الأمواج أحسن من أي قارب ، ويحلق في الهواء كلما راق له ذلك . وعندما تقترب الباخرة التي يتبعها من البر يتركها ويتبع باخرة أخرى إلى خارج البحر . وتذهب طيور الألباتروس إلى الشاطئ فقط لتضع بيضها وتربي صغارها ، فالبحر هو بيتها .

والأكثر رشاقة من القطرس طائر الفرقاطة الذي يوجد في البحار الحارة

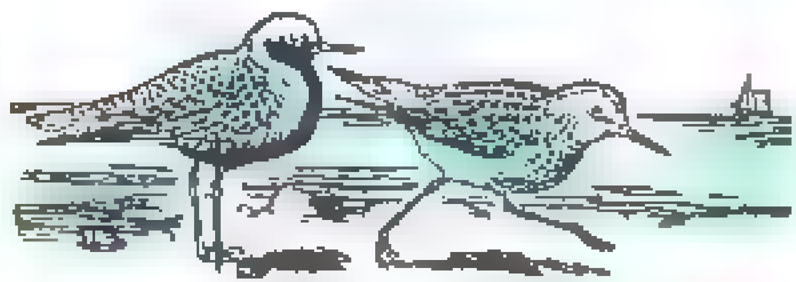


القطرس (إلى اليسار) ، غراب البحر (في الوسط) ، وفرقاطة

مدببة وله جناحان يشبهان منجلين ، وقد يصل ما بين طرفيهما وهما منتشران مترين ونصف المتر ، وذيله طويل ومشقوق مثل ذيل عصفور الجنة . وهو يدور في الهواء دون مجهود ، ويبدو أنه يحب الصبر ، ولكنه لص كبير ، فهو يرغم طيور الأطيش منه على أن تقتسم معه ما تقتنصه من أسماك .

وأغلب طيور البحر تصيد الأسماك ، ولعل أكثرها مهارة هو غراب البحر وهو يسبح تحت الماء مستعملاً كلاً من جناحيه وقدميه . وقد صيد واحد منها في مصيدة للسرطانات على عمق ستة وثلاثين متراً . ويستأنس اليابانيون غربان البحر لصيد السمك ، ويضعون طوقاً حول عنق الطائر لكي يتعذر عليه ابتلاع ما يقتنصه .

وطائر الدودو طائر بحري غريب . وهو قصير مقرفص ويبدو وكأنه يرتدي معطفاً أسود وقميصاً أبيض . وله منقار كبير مخطط بأصفر وأزرق وأحمر . ويبدو كأنه يلبس قناعاً ، فلا غرو أن يسميه البحارة ببغاء البحر . ويكون منقاره مفيداً في مسك السمك وفي حفر جحور على الشاطئ يبني فيها عشه . وطيور النورس وخطاف البحر معروفة لنا أكثر من طيور البحر الأخرى ، ومع أنها طيور بحر حقيقية فهي غالباً ما توجد فوق البحيرات العذبة . وتتغذى طيور النورس على الأسماك الميتة التي توجد في منطقة المد والجزر ، ولبعضها المقدرة على بحرم الفضول صيدها .



القطقاط الذهبي (إلى اليسار) الطيطوي مجاث البحر



خطاف البحر (إلى أعلى اليسار) وطائر النوء (إلى اليسار) والنورس

وطيور خطاف البحر أصغر حجماً وهي ماهرة في الغطس . وصائدو الأسماك غالباً ما يراقبونها ، وعندما يرونها تندفع غاطسة في الماء يعرفون أن السمك موجود هناك . ويوجد نوع يسمى الخطاف القطبي يبني عشه في الصيف في أقصى الشمال ، ثم يطير ١٧,٥٠٠ كيلومتر أو أكثر ليقضي الشتاء في المنطقة القطبية الجنوبية ، وهو لابد يحب ضوء الشمس أكثر من أي مخلوق آخر ، فهو يقضي ثمانية شهور في السنة في أماكن لا تغيب عنها الشمس أبداً .

أما هجرة القطقاط الذهبي فهي أكثر عجباً ، فهو يطير من ألاسكا إلى جزر هاواي ، وهي مسافة ٣٨٠٠ كيلومتر . أما كيف يستطيع أن يجد تلك الجزر في المحيط الهادي الواسع فهو أمر غامض .

والبجع طائر غريب المظهر يمكن لمنقاره أن يحوي من الأسماك أكثر مما تسع له معدته ، وهو طائر كبير قد يصل ما بين طرفي جناحيه ثلاثة أمتار

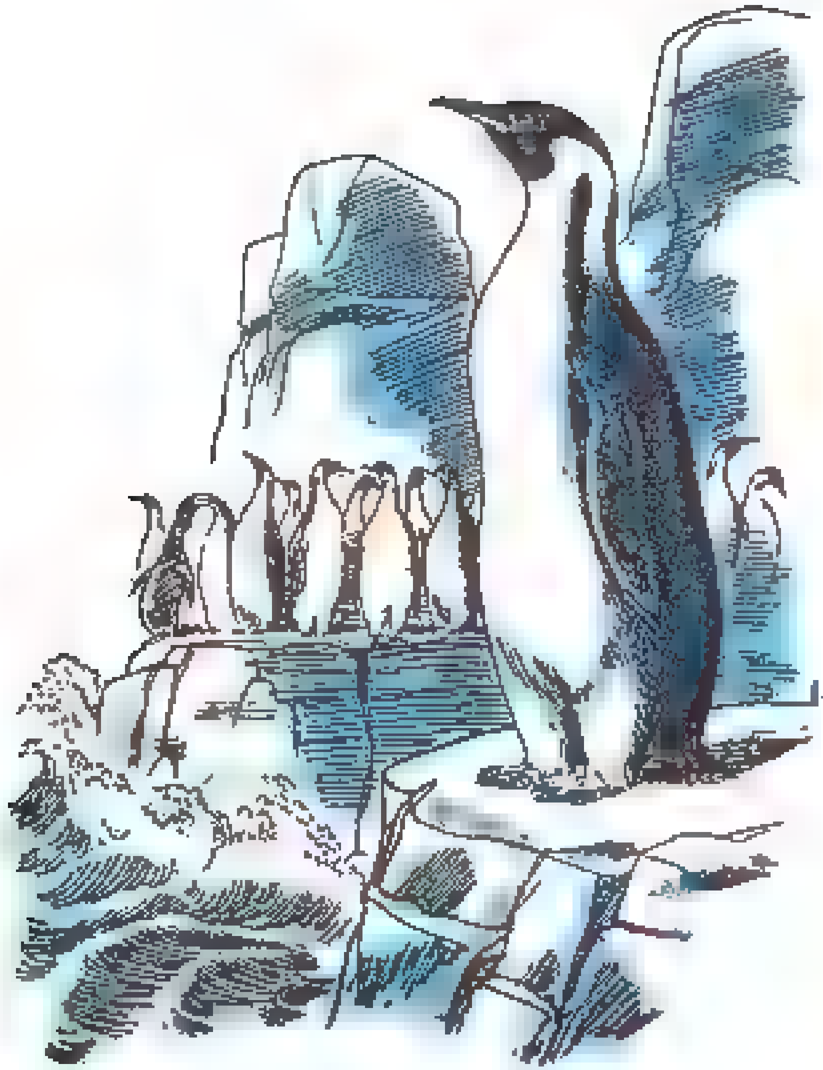
أو أكثر ، وهو يرتبك « حمة » فى حركته ، ولكن أحسن الغطاسين يمكن أن يتعلموا منه عندما يرتطم بالأمواج ويندفع مباشرة تحت الماء خلف سمكة يكون قد رآها من علو . وهو يتجمع على بعض الجزر على طول سواحل أمريكا الجنوبية ، مكوناً ما قد نسميه مدن الطيور . وهذه عبارة عن مجمعات عظيمة من الطيور قد يكون عددها مليوناً أو أكثر . وفى مثل هذه الجزر فى بيرو يعيش طيور البجع تمسك وتأكل ألف طن من الأسماك يومياً .

وطيور النو هى طيور بحر جميلة الشكل ، ويسميها البحارة بهذا الاسم لظنهم أن ظهور قبل الزوابع ، وهى تطير فى مجموعات صغيرة ملامسة للأمواج تقريباً كما لو كانت تلهو ، وتوجد على بعد مئات الكيلو مترات من الشاطئ .

ويحصل الكثير من طيور الشاطئ على غذائه من البحر ، ومن هذه الطيور الصقرى ، وهى تتسابق على طول حافة الأمواج على الشواطئ الرملية ، وهناك تلتقط مخلوقات دقيقة تشبه الجمبرى الصغير تكشفها الأمواج . وهى وإن كانت صغيرة إلا أنها تجرى بسرعة عظيمة .

وفى الجزر الصخرية على طول سواحل أسكتلندا يجمع الناس بيض طيور البحر ويأكلونه ، ويعتمد الإسكيمو فى أقصى الشمال على الطيور صغيرة تعرف بنجم البحر يمسكونها فى الهواء بشباك يدوية كما يصطاد الإنسان السمك ، ويخزنون الكثير من هذه النجوم لاستعماله كطعام فى فصل الشتاء كما تصنع من جلوده ذات الزغب ملابس داخلية ممتازة .

وأغرب طيور البحر كلها هى التى لا تستطيع الطيران ، وهى طيور البطريق التى توجد أساساً فى المنطقة القطبية الجنوبية ، وقد أصبحت أجنحتها عبارة عن زعانف مفاصلية تساعدها على الغطس تحت الماء فى مطاردة الأسماك . وهى عندما ترى الناس — وهذا قلما يحدث — لا تظهر عليها أى خوف ، وتبدو أليفة وهى تمشى منتصبة ، وتنحنى وتحدث أصواتاً غريبة وكأنها تتكلم ، وهى دون الطيور كلها تبدو عظيمة الشبه بالإنسان ، وعادة يكون صدرها أبيض وجسمها أسود



من بين الطيور كلها فإن طائر البطريق يبدو الأقرب شبهاً للإنسان

ولكن أكبر طيور الطريق ، ويسمى الإمبراطور ، له صدر ذهبي ؛ وقد يكون طوله وهو منتصب حوالي المتر ونصف المتر ويزن أربعين كيلوجراماً وقد حاول أحد العلماء أن يمسك واحداً منها فطرحه الطائر أرضاً وقفز على صدره ولما كانت هذه الطيور تعيش في أسوأ مناخ في الدنيا فإنها تفقس صغارها تحت كثبان الثلج وهي لا تبالي بالبرد والزوابع لأنها لم تعرف قط أي مناخ آخر

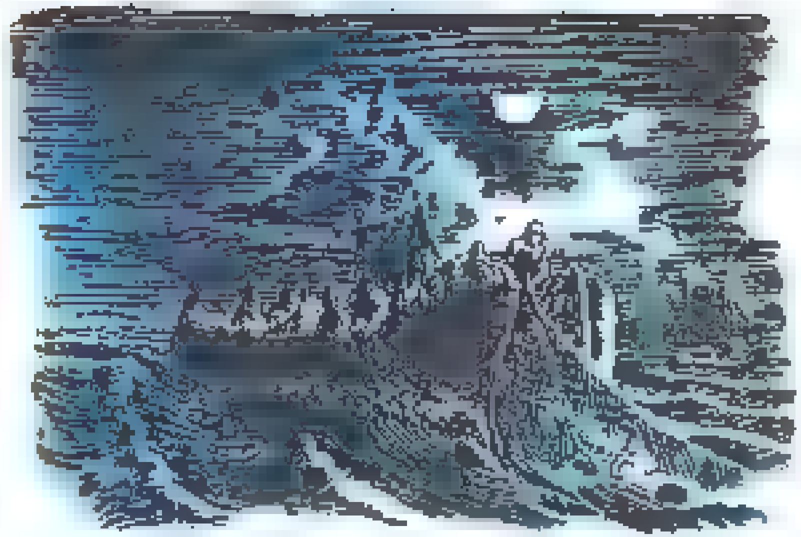
وفي بعض الأحيان يذهب الكثير من طيور البر إلى البحر والإوز البري مثلاً يفعل ذلك عندما يطير جنوباً في فصل الشتاء وهو يطير في مجموعة شبيهة بالرقم ٧ ، ويطير في مقدمة المجموعة ذكر متقدم في السن تبدو عليه الخبرة والحكمة ، فهو يكون قد قام برحلات كثيرة مشابهة ، ويعرف أحسن أماكن التوقف وأنت ربما سمعت الإوز البري وهو طائر يحدث أصواتاً وكأنها سيارات بعيدة .

وحتى الطيور الطنانة ، وهي أصغر الطيور كلها تطير ٨٠٠ كيلومتر عبر خليج المكسيك إلى أمريكا الوسطى والجنوبية

والطيور التي ذكرناها ما هي إلا أنواع قليلة من الطيور التي تحصل على غذائها من البحر أو تعبره في رحلات طويلة إلى أراض بعيدة

البحر والإنسان





فلاحة البحر :

نحن نعيش في دنيا مزدحمة . ويجوع الناس في كثير من الأقطار بسبب عدم وجود طعام كاف أو أرض صالحة لإنتاجه . وعدد الأفواه التي يجب توفير الطعام لها يزيد سنة بعد أخرى ، وقد اتجه الناس في كثير من البلدان إلى فلاحة البحر .

والفواكه والخضروات التي نأكلها هي أصلاً نباتات برية تم تحسينها . والطماطم لم تكن في يوم ما سوى ثمرات من صنف رديء . والقمح والذرة كانا مجرد بذور حشائش برية . ولقد تعلم الناس خلال أجيال طويلة كيف يحسنون القمح والفراولة . ويتعلم الأولاد والبنات في أمريكا مثلاً عن طريق أندية خاصة أن يربوا دواجن أحسن ، ولكنهم لن يستطيعوا أن يتعلموا كيف يربون سمكاً وحيتاناً أفضل مما هي عليه في الطبيعة .

وهذه الأصناف كلها يجب علينا أن نربيها من حاصلات من البحر ، فهنالك الأعشاب البحرية التي تغطي الصخور في منطقة المد والجزر ، وغابات

الحشائش البحرية في المياه العميقة . وفي فرنسا وأسكتلندا والنرويج تجمع منذ مئات السنين أمثال هذه الحشائش البحرية ، فهي تنزع من الصخور باليد أو بواسطة مناجل على قوائم طويلة . وتستعمل الآن آلات حصاد ضخمة ، تدفع خلال طبقات الأعشاب العملاقة ، ويمكن أن تحصد خمسة وعشرين طناً في الساعة . وتستعمل هذه الأعشاب كسماد جيد ، ويزدهر كثير من أنماط الزرع إذا وضعت أعشاب البحر عند جذوره ، وتحتوي البطاطس التي تحفظ وسط أعشاب بحرية تعطي محصولاً طيباً خالياً من الفطريات .

وتحرق الأعشاب البحرية أيضاً لفائدة رمادها . واليود الذي نضعه على جروحنا كان يستخرج سابقاً من أعشاب البحر ، كما يوجد البوتاسيوم في رماد أعشاب البحر المحروقة .

ويستخرج العلماء من عشب بحري أحمر مادة تربى عليها الميكروبات ويدرس الأطباء تلك الميكروبات ليعرفوا كيف يعالجونها . ونحن نحصل على عقاقير عديدة نافعة من أعشاب البحر . ومع هذا فإن الأمواج تدفع على الشواطئ سنوياً أطناناً من أعشاب البحر لا يستفاد بها .

وقد نظن أن أعشاب البحر ليس لها قيمة غذائية ، ومع هذا فإن في الولايات الشرقية بأمريكا عدداً ممن يبيع نوع أحمر يسمى « دلس » . ويحب كثير من الناس مضغ الدلس هذا ، وفي أسكتلندا يطبخونه مع اللبن . وهناك نوع آخر من أعشاب البحر « حزاز أيرلندي » ، ينمو على طول السواحل الصخرية في نيوإنجلند بأمريكا وفي أماكن أخرى . وله ألوان عديدة ، أصفر فاتح وأحمر أصفر ، وأخضر ، وأسود تقريباً ، وتصنع منه حلوى لذيذة الطعم .

وتستعمل بعض البلدان ما يعطيه البحر استعمالاً أحسن . فيحصل اليابانيون على نصف طعامهم تقريباً من البحر ، والجزء الأعظم من ذلك أسماك ، وأنواع من المحار والجمبري ، وسرطانات وما شاكل ذلك ، ولكنهم يأكلون أيضاً أكثر من ثلاثين نوعاً من أعشاب البحر . وأنت قد تضحك من هذا ، ولكن الشعب

التي تحبها كثيراً قد تحوي مادة استخرجت من أعشاب البحر لتشد من قوامها

ويعيش اليابانيون مزدحمين في جزرهم الصخرية ، وهي أصغر من أن تزود هم بالطعام الكافي ، ولكن لجزرهم سواحل طويلة كثيرة الخلجان والمناطق الضحلة حيث تزدهر أعشاب البحر . وتؤكل أعشاب البحر أيضاً على طول سواحل الصين والفلبين . وتعرض في الأسواق هناك في أكوام ذهبية اللون

وأعشاب البحر هي الخضراوات الوحيدة التي يأكلها الإسكيمو وفي وقت ما كانت تعيش عند طرف أمريكا الجنوبية قبيلة من الهنود تسمى آكلي الطحلب لأن الجزء الأكبر من طعامهم كان مصدره الأكوام المنظمة من الأعشاب التي يقذف بها البحر الهائج

وكل هذه نباتات تنمو طبيعياً في البحر ، ولكن أعشاب البحر تزرع أيضاً . في اليابان توضع قطع صخرية مبسطة في المياه الضحلة لتستقر عليها أنواع الأعشاب البحرية . هذه الأنواع تقابل بذور نباتات البر . وعندما ينمو العشب يقطع وتنظف الصخور لينمو عليها محصول جديد . وفي اليابان توضع فروع الأشجار على آلاف الأفدنة من مياه الضحلة في البحر لينمو عليها عشب بحري أحمر . ويحصد المحصول في الشتاء من يناير إلى مارس . وتجهز الأفرع للمحصول الجديد .

والسيطرة على الحياة الحيوانية في البحر أصعب كثيراً . لكن الإسفنجيات وهي حيوانات بسيطة تزرع كالخضر ، فتوضع أنواع من الأسمنت المسلح متصلة بها قطع من الإسفنج . وعندما يكتمل نموها تنزع . وتعد الأنواع لمحصول جديد . ويصنع الآن نقاد الإسفنج من المطاط . ولكنه ليس له جودة الإسفنج الطبيعي في أداء بعض الأغراض

ويربى الوبر بطريقة تشبه كثيراً زراعة المحاصيل الحقلية فتوضع أصداف فارغة مبعثرة في المياه الضحلة لتستقر عليها صغار الوتر التي تسبح هنا وهناك ، ويسمو لكل من هذه الصغار صدفة . وتبدو هذه الصغار وهي ملتصقة

بالأصداف وكأنها نقش ، وسرعان ما تصبح ذات قشرة تقاوي وتزداد تتوحل وتبعثر في الخلجان والمداخل الضحلة .

وتزرع مزارع الوتر أيضاً لأنها مثل الطماطم والقمح لها آفات كثيرة . وفي بعض الأحيان تنقل من مكان إلى مكان آخر لتحسين مذاقها . وفي بعض الأماكن في شمال أمريكا قد يبلغ عمر الوتر كامل النمو أربع سنين أو خمساً .

ويحاول الناس أيضاً تربية الأربيانات « الاستاكوزا » ، كما يربون الدجاج في حظائر مسورة ، غير أن ذلك يتم بالنسبة للأربيانات في المياه البحرية الضحلة . وتفقس الأربيانات الصغيرة من البويضات بملايين ثم تترك طليقة في البحر . والأربيانات شرسة ولو أنك ربما لا تظن ذلك . وهي في عراك مستمر



صورة الأربيانات البحرية

وهي غشية ، أي تهاجم ويأكل بعضها بعضاً .

وفي اليابان تقدمت زراعة اللآلئ بدرجة كبيرة . ويكون محار اللؤلؤ وأنواع أخرى من المحار تلك الجوهرات البديعة في بعض الأحيان . وعندما تدخل ذرة من الرمل أو أي جسم آخر بين صدفة المحار ولحمه فإن المحار يغطي سطح هذا الجسم الغريب بمادة هي مادة اللؤلؤ نفسه . والمحار يفعل ذلك وقاية لنفسه . وفي اليابان يدخلون قطعاً صغيرة مختلفة الأشكال بين صدفتي المحار حتى تتكون اللآلئ كما لو كان ذلك بالطبيعة .

ووسائل فلاحة البحر حالياً قليلة ، وكل ما تم للآن ما هو إلا بداية فقط ومن المنتظر أن يحدث تقدم عظيم في هذه الناحية ، ومن المحتمل أن تساهم أنت في تحقيقه

تعدين البحر :

وثروة البحر ليست مجرد نباتات وحيوانات فقط فهي تشمل رواسب غنية من المعادن ، ولقد بدأ استخراج المعادن من البحر منذ بدأ الإنسان يكحت الملح من الصخور حيث تركته مياه المد .

ولا يزال الملح يجمع بنفس الطريقة تقريباً في كثير من أنحاء الدنيا ، فتوجه مياه البحر لتنساب على أحواض غير عميقة حيث يجففها هواء الحر ، ثم يكوم الملح في أكوام في الشمس ليبيض لونه ، ومثل هذا الملح يكون خشناً نوعاً ما ورمادي اللون .

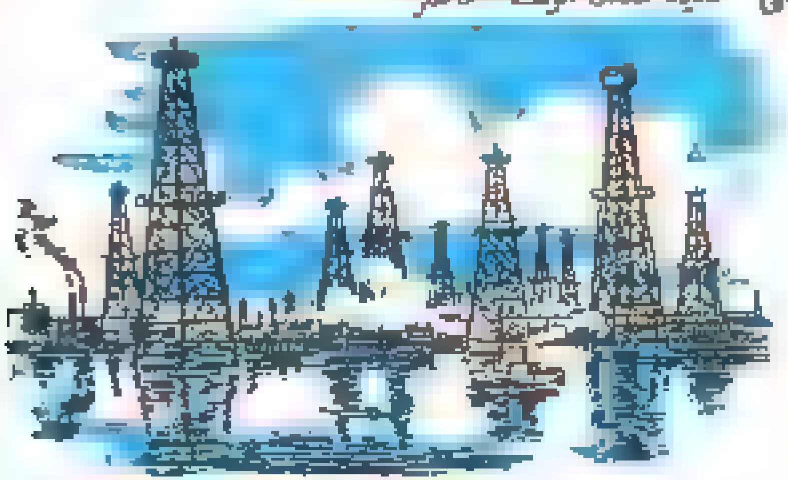
وملح الطعام المستعمل في أمريكا يستخرج من أماكن على البر فهو قد جمع في بعض الأماكن تحت الصخور في طبقات سمكها نصف كيلومتر تقريباً . وفي أماكن أخرى توجد ترسبات من الملح الأجاج على أعماق بعيدة عن سطح الأرض ومناجم الملح وترسبات الأجاج هي بقايا بحار كانت تغطي الأرض في الأزمنة الغابرة ، وانحسرت البحار وتركت طبقات الملح خلفها . أو

يكون قد دفنت في أعماق الأرض . وعلى هذا فهذه كان الملح الذي نستخرج منه الملح حديثاً مجرد في الواقع نوع بعملية استخراج معادن من البحر

وتوجد معادن أخرى في البحر عدا الملح وكل كيلومتر مكعب من البحر يحوي أكثر من ٤٠ مليون طن من المعادن ومن أعظم هذه قيمة اليود والبروم وأكثر من تسعة أعشار كل البروم في العالم موجود في البحر ويستعمل البروم في صنع أوراق وألواح التصوير ، وفي كثير من الأدوية .

وبعض المعادن التي نحصل عليها من البحر ترش على الطرق لتثبت الأتربة ، كما تستعمل أيضاً في صناعة الأسمنت والمصاهر ، وكثير من مواد البلاستيك وفي أمريكا حالياً شركة كبيرة تنتج أكثر من خمسمائة سلعة مختلفة من معادن من البحر .

والألمنيوم مفيد في صناعة آنية المطبخ والطائرات ، وذلك لأنه أخف كثيراً من الحديد والصلب ، ولأنه لا يصدأ . ولكن هناك معدناً آخر شائعاً أخف حتى من الألمنيوم وهو المغنسيوم وهنري فورد كان يرى أن هذا الفلز سيستعمل أكثر فأكثر في صناعة السيارات ، وكان يعتقد أنه قد يصبح معدن المستقبل ، مثلما يسمى الحديد معدن الوقت الحاضر



مجمع آبار بترول كبيرة في مياه الضحلة خارج الشاطئ

وإذا كان الأمر كذلك فسوف نقوم بعمليات تعدين أكثر في البحر ، لأن البحر هو المصدر العظيم للمغنسيوم وتسحب مياه البحر حالياً إلى خزانات توضع بها أصداف المحارات في أكوام ، فيتحد المغنسيوم الذي في الماء بالجير في أصداف المحار ثم ينفصل عنه بعد ذلك .

والبترول الذي نمدا به بريت الوقود ، والكيروسين ، والجازولين ، يعتبر أيضاً هبة من البحر . وفي سالف الأزمان تجمعت ملايين فوق ملايين من كائنات حية دقيقة ، بلانكتون البحر القديم ، في طبقات عظيمة ، ومع ظهور الفترات دفنت هذه الطبقات تحت الرمل والطمي الذي تحول إلى صخر ، وبقي الزيت الذي في هذه الحيوانات والنباتات على أعماق تحت سطح الأرض .

ونحن نحفر الآن آبارا إلى هذه المستودعات ، فيندفع البترول كالنافورة ، أو نسحبه بمضخات كما نسحب الماء وبعض هذه الآبار عمقه آلاف الأمتار ، وبعضها حفر حتى في المياه الضحلة على بعد كيلومترات من الشاطئ

ومن هذا نرى أن نقوم حالياً بمنجم منجم في البحر أو في أماكن كان بها البحر في وقت ما . وسنعتمد أكثر وأكثر على البحر ، لأنه مستودع عظيم تجمعت به ثروة معدنية طائلة لمئات ملايين السنين

ارتياد البحر :

عندما بدأ الناس يجوبون البحر كانوا يبقون على مرأى من الشاطئ خشية أن يضلوا طريقهم إذا ما أوغلوا في الداخل .

أما الآن فإن قبطان أي باخرة يعرف مكانه تماماً ، ويمكنه أن يضع إصبعه بالضبط على مكانه بالخريطة ، وهو يحدد مكانه بعده عن مكانين آخرين : أحدهما خط الاستواء والآخر مدينة في إنجلترا تسمى جرينتش وخط الاستواء هو خط حول الكرة الأرضية في منتصف المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي وقبطان الباخرة عنده آلة تسمى سكستانت تحدد له ارتفاع الشمس فوق

الأفق ، ومن هذا الارتفاع يستطيع أن يحسب البعد عن خط الاستواء ، ويعرف هذا بخط العرض

وعند القبطان آلة أخرى تسمى الكرونومتر ، تعطيه الوقت في مدينة جرينتش ، فإذا كان في المحيط الهادي فهو يعرف أن الوقت كان ظهراً في جرينتش قبل أن يكون في المحيط الهادي بزمن طويل ، وهذا الفرق بين الوقتين يحدد له البعد عن جرينتش ، ويعرف هذا بخط الطول .

وبهذا يعرف القبطان كل ما يريد أن يعرفه ، فهو عنده البعد عن خط الاستواء والبعد غرب جرينتش ، فيستطيع أن يرسم خطين على الخريطة ، والمكان الذي يلتقي فيه الخطان هو مكان الباخرة في ذلك الوقت وإذا أعطينا القبطان خط طول وخط عرض لأي مكان على الكرة الأرضية فإنه يستطيع أن يحدده لنا

وهناك آلة أخرى يستعملها القبطان لها نفس أهمية السكستانت والكرونومتر وهي البوصلة ويحمل الكشافة بوصلة لتحديد تجولهم في الغابات والبواخر الكبيرة لها الآن نوع خاص يشير دائماً تجاه القطب الشمالي والبحار الذي يوجه الباخرة في البحر يراقب البوصلة ليتأكد أنه يسير في الاتجاه الصحيح وعنده آلة أخرى لترشده أيضاً ، وتسمى آلة قياس سرعة السفينة ، وعمله تكون مدلاة خلف الباخرة وتقيس سرعتها في الماء ومن هذا يعرف القبطان المسافة التي قطعتها الباخرة منذ اليوم السابق وفي أي اتجاه

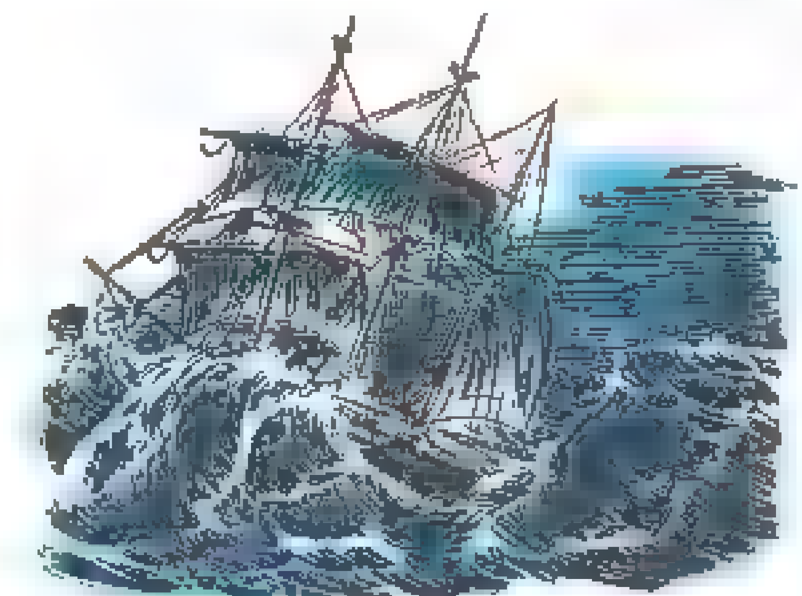
وعندما تختفي الشمس لعدة أيام أو تحمل العواصف الباخرة بعيداً عن خط سيرها ، فإن القبطان يتبع ما يسمى « حساباً اجتهادياً » وهو يقدر قوة الريح وتيارات الماء وإذا كان ملاحاً ماهراً فهو لا يخطئ كثيراً ومراكب الصيد التي تسير في الضباب في أماكن الصيد غالباً ما تعتمد على هذه الطريقة

والملاح الماهر يدرس سطح الماء ، أمواجه ، وتياراته ، ومده وجزره ، ولكن يجب عليه أن يعرف أيضاً شيئاً عن القاع وفي وسط المحيط عندما يكون بعيداً بكيلومترات عن الشاطئ ، فهو لا يتعرض لأي خطر كبير ، ولكنه إذا

ما قرب من الشاطئ وجب عليه أن يكون أكثر حذراً ، لأن وجود الشعب المرجانية والصخور والكثبان الرملية قد يؤدى إلى تحطيم الباخرة

وقديماً كان البحارة غالباً ما تدلى كتلة من الرصاص فى نهاية حبل لمعرفة عمق الماء ، وكانت هذه العملية تسمى سبر الغور . ولكن البحارة لم يعلموا خصائصه ، وكانوا يستعملون رمى الرصاص أو إطلاق حمامة الزرقاء ، وفى بعض الأحيان كان لابد لهم من معرفة نوع القاع الذى تحتهم ، لذلك يضعون شحماً على كتلة الرصاص هذه ويفحصون الطين أو الرمل أو الأصداف التى تلتصق به

وبمساعدة البواخر تعد حكومات أغلب الدول خرائط للمياه الضحلة حول سواحلها تسمى الخرائط الساحلية . وخرائط الأرض غالباً ما تعطى الارتفاع فوق سطح البحر . أما خرائط البحر فتعطى عمق الماء من هذا السطح . ويوجد صخور كثيرة مغمورة على طول السواحل لا تظهر أبداً فوق الأمواج ، والصخور هذه



قد تحمل الزوابع السفن بعيداً عن خط سيرها

يجب أن يكون لها علامات على خرائط الملاحة حتى تتجنبها السفن .

والساحل خطر دائماً على السفن ، وفى أثناء العواصف تسرع السفن لتصل إلى البر إذا استطاع القبطان أن يجد مرفأ أميناً ، أما إذا لم يجد فإنه يحاول أن يعود ثانية إلى عرض البحر . والسفن المتينة التركيب تستطيع أن تصارع الريح والأمواج ، ولكنها لا تستطيع أن تصارع الصخور أو الكثبان الرملية

والخرائط الملاحية تجدد باستمرار لأن خطوط السواحل دائمة التغير وإضافة إلى ذلك تكتشف صخور جديدة من حين لآخر .

وخرائط المناطق القريبة من الساحل ترسم بطريقة تشبه كثيراً خرائط البر وقد ساعدت الطائرات على جعل رسم الخرائط أسهل كثيراً مما كانت عليه فأنت تستطيع أن تنظر من الطائرة خلال المياه الضحلة وترى الصخور التى على القاع . وعلى هذا فبالاستعانة بآلات التصوير من الطائرات توافرت لدينا الآن خرائط تزداد فى الدقة يوماً فيوماً

وفى الأزمنة الغابرة كان الناس يخشون السير بالسفن ليلاً ، فكانوا يحاولون الوصول إلى أى مرفأ حيث ينتظرون حتى الصباح . وحتى فى تلك الأوقات كانت هناك أضواء تسطع من منارات الساحل لترشد السفن إلى طريقها

وقد وضعت الآن منارات عديدة على الصخور الخطرة فى عرض البحر وفى بعض الأحيان يظل عمال المنارات منعزلين فى مناراتهم أسابيع وشهوراً أحياناً بسبب العواصف .

ويعرف عمال المنارات بالتجربة الكثير عن قوة الأمواج إبان العواصف . ونزل منار بنى على ساحل ماساشوستس بأمريكا تكتسحه الأمواج وغرق كل من كان فيه . وصخرة بلاموك خارج ساحل أرجيل يبلغ ارتفاعها أربعة وثلاثين متراً ، ومع هذا فقد تسلقت الأمواج الصخرة وقذفت صخوراً كبيرة خلال نوافذ المنار . وصخرة أنست الشماليه فى شمال أسكتلندا أكثر ارتفاعاً ، ولكن الأمواج ذات مرة غمرتها إلى ارتفاع ٦٥ متراً وحطمت باباً بها نصفين كما لو كان



تقام فنارات على الصخور عادة في البحر

من ورق . وبناء الفنارات على الصخور البعيدة عملية صعبة ، ولكن بناءها على أرض رملية قد يكون أصعب ، لأن الصخور تعمل كقاعدة ثابتة ، أما الرمال فقد تتحرك مع كل عاصفة . وقد حاولت حكومة أمريكة عدة مرات بناء فنار على أصحاب دياموند خارج رأس هاتيراس ، ولكن المحاولات فشلت وتستعمل الآن سفينة للإضاءة بدلا من الفنار . وترسو سفن أخرى كثيرة للإضاءة في أماكن لا يمكن بناء فنارات عليها .

وأغلب الفنارات تعطى ضوءاً أبيض ، ولكن بعضها يكون أحمر ، أو

أخضر ، أو حتى أزرق . وأغلب الأضواء ثابتة ، وبعضها الآخر يدور باستمرار . وكل الأضواء لها علامات على خرائط تمكن ملاحي السفن عند قربها من الساحل أن تستدل عليها .

وبكثير من الموانئ عوامات لترشد السفن حتى تدخل الميناء في أمان . والعوامات من أنواع عديدة ، وبعضها ليست أكثر من خوابير مصبوغة باللون الأحمر أو الأسود ، والكثير منها من حديد ، ويكون طويلا وثقيلا ، ومثبتا بالقاع حتى لا تدفعها الأمواج هنا وهناك . ولبعضها أجراس تدق مع ارتفاع الأمواج وهبوطها ، ولبعضها أضواء تومض ، ولبعضها صفارات مسموعة الصوت يمكن سماعها على بعد كيلومترات . وبكثير من الصفارات آلات تنبيه تعمل عندما يهبط الضباب على الماء .

والحاجة إلى الفنارات الآن ليست ملحة كما كانت من قبل .

والكثير منها ليس له حراس لأن أجهزة الإضاءة بها تعمل أوتوماتيكياً بواسطة الكهرباء . وأغلب السفن الكبيرة بها حالياً أجهزة راديو تمكنها من أن تتصل بمحطات السواحل . وتظهر موجات الراديو لقبطان الباخرة مكان باخرته وذلك حتى في الضباب الكثيف ، كما تصله تقارير بالراديو عن العواصف والرياح وغيرها . ومن هذا نرى أن الإنسان يتعلم كيف ينتصر على مخاطر البحر .

كيف يسيطر البحر على المناخ :

يقضي ملايين من الناس في شاطئ البحر في الصيف ، وهم مولعون بالاستحمام وصيد السمك والخروج بالقوارب في البحر . ولكنهم ينعمون أيضاً بنسيم البرد الذي يهب على أهل الساحل . لأن البحر يسيطر بدرجة عظيمة على المناخ .

فأولا يغطى البحر ثلاثة أرباع الأرض تقريباً ، ولكن له أيضاً تأثيراً عظيماً

على البر ، لأنه يمنع الهواء من أن يصبح شديد الحرارة أو شديد البرودة ، أو شديد الجفاف .

وأغلب المنازل فى بعض البلدان بها أجهزة تكييف لرفع درجة الحرارة فى الشتاء وخفضها فى الصيف . ويعمل البحر كجهاز تكييف عظيم للدنيا كلها . وقد تنخفض درجة الحرارة على الأرض إلى ٩٤° فهرنهيت تحت الصفر ، وفى صحارى أفريقيا قد ترتفع إلى ١٣٦° فهرنهيت فوق الصفر ، أى إن الفرق ٢٣٠ درجة .

ولا توجد مثل هذه الفروق فى درجات الحرارة بالمحيط . وأدفأ مياه المحيطات هى مياه الخليج العربى حيث تصل إلى ٩٦° فهرنهيت فوق الصفر ، وتوجد أبردها على طول أجزاء من قاع المحيط حيث تنخفض إلى نحو ٢٧° فهرنهيت ، والفرق أقل من ٧٠ درجة . وأغلب المياه السطحية لا تتراوح درجة حرارتها من يوليو إلى يناير إلا فى حدود درجات قليلة ، فى حين أن المياه التى تحت السطح لا تكاد تتغير درجة حرارتها .

ويعود ذلك إلى أن الماء يسخن ويبرد ببطء أكثر كثيراً من الهواء ، ويحتاج تسخين اللتر من الماء تقريباً إلى ٣٠٠٠ مرة من الحرارة التى يحتاج إليها اللتر من



من أقدم السفن الشراعية السفينة المقوسة

الهواء . وتحتاج شمس الربيع إلى وقت طويل جداً لتدفئة بحار الشتاء ، كما يحتاج صقيع الخريف إلى وقت طويل لتبريد بحار الصيف ، ولهذا فإن سواحل البحار يتأخر ربيعها وخريفها ويكون صيفها أبرد وشتاؤها أدفأ من الأماكن البعيدة عن الساحل .

وهناك أسباب أخرى لما للبحر من أثر عظيم فى المناخ ، وهذه هى تلك الأنهار العظيمة فى البحر التى تسميها تيارات المحيط ، فهى تحمل دفء البحار الاستوائية بعيداً إلى الشمال والجنوب ، كما تحمل برد البحار القطبية تجاه خط الاستواء . وبسبب تيارات المحيط الدافئة تزدهر زنابق النرجس شتاء فى جنوب إنجلترا ، والورود فى أوريجون بأمريكا .

وتيارات المحيط الباردة تسبب برودة لبرادور وماين ، وتجعل من سواحل بيرو صحراء ، وتسيطر تيارات المحيط تماماً على المناخ فى أقطار عديدة .

ولكن أعظم هذه العوامل جميعاً أهمية هى السحب التى تدفعها الريح من البحر والأمطار التى تسقط على الأرض الجافة ، لأن البحر كما لاحظنا هو مصدر الماء الذى هو أساس الحياة فى كل مكان .

وأنت ربما سمعت من بعض المسنين من الناس من يقولون إن المناخ أصبح الآن أدفأ مما كان عليه سابقاً . وهم يدعون أن الشتاء لم يعد قاسياً كما كانوا يعرفونه وقت صباهم . وقد يكونون على حق فيما يزعمون ، لأن فى المناطق الجبلية يبدو أن أنهار الجليد التى نسميها جبال الثلج آخذة فى الذوبان ببطء .

وعلى أية حال فإن العلماء يعرفون أن الدنيا كانت أشد حرارة وأشد برودة عما هى عليه الآن . وهم يعرفون أنها كانت أدفأ لأن أشجار التين والمانوليا كانت تنمو فى وقت ما فى جرينلاند ، كما توجد طبقات من الفحم فى القارة القطبية الجنوبية حيث لا يوجد حالياً من الحياة النباتية سوى الأثر فقط . وهم يعرفون أيضاً أن الدنيا كانت أبرد فى وقت ما ، لأن كندا كانت تغطيها حقول جليد كانت تمتد جنوباً إلى ما بعد نهر أوهايو ، وربما كان سمك الجليد فى بعض

الأماكن ثلاثة كيلومترات ، وكان يغطى الكثير من قمم الجبال ، كما كانت توجد حقول جليد فى أوروبا وآسيا أيضاً . وحقول الجليد العظيمة هذه تذوب منذ ٢٠,٠٠٠ سنة ، ولكنها لم تختف كلية . وهى تكاد تغطى كل القارة القطبية الجنوبية ، وجرينلاند وبعض جزر صغيرة . وتوجد أماكن فى جرينلاند ما يزال سمك الجليد فيها ٢٥٠٠ متر تقريباً . وأكثر من عشر سطح أراضى الدنيا ، حتى الآن ، مدفون عميقاً تحت الثلج .

وهذه ليست القصة كلها ، فهناك أسباب للاعتقاد بأن حقول الجليد العظيمة تقدمت ثم تقهقرت عدة مرات فى أثناء ملايين السنين الماضية ، ومنذ مئات ملايين السنين كانت تمتد حقول جليد أخرى ثم ذابت ، وحملت صخوراً كبيرة لمسافات طويلة ، وحفرت ودياناً عميقة وخلفت تلالا . ولا يزال الكثير من سطح الأرض يحمل آثار الجروح التى أحدثها الجليد الذى ذاب منذ وقت بعيد .

وأما ما يسبب مثل هذه التغيرات العظيمة فى مناخ الدنيا فهو أمر لا يزال يحير العلماء . ويعتقد البعض أن البراكين فى أوقات معينة قذفت من التراب إلى طبقات الجو العليا كميات عظيمة ، لدرجة أنها حجبت أشعة الشمس . ونحن نعرف كيف أن سحابة تمر فوق الشمس تسبب برودة الجو فى يوم حار . وسحب التراب البركانى قد تسبب برودة الدنيا كلها .

ويظن فريق آخر من العلماء أن الكرة الأرضية نفسها تمايلت حول محورها كما تمايل النحلة التى يلعب بها الأطفال عندما توشك أن تتوقف عن الدوران ، ومثل هذه الحركة ربما سببت خللا بنظام الفصول وتغييراً بالمناخ .

ويفكر البعض أن الشمس — وهى تسحب الأرض خلفها وهى ماضية عبر الفضاء — ربما دخلت فى سحب عظيمة من تراب النجوم ، وهذه حجبت أشعتها وسببت برودة الكرة الأرضية .

ومهما كانت العوامل التى أحدثت هذه التغيرات فى المناخ فقد كان لها تأثير عظيم فى البحر والبر على حد سواء . ولو حدث أن ذابت فجأة كل

الثلوج فى القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند لارتفع سطح البحر ربما ثلاثين متراً أو أكثر ، ولغمرت المياه نيويورك ولندن وكل موانئ البحر الأخرى ، ولأصبح وادى المسيسبى مثلا خليجاً فى البحر مرة أخرى .

أو لنتخيل أن عصراً جليدياً آخر يظهر مثل الذى كان يوجد منذ ٢٠,٠٠٠ سنة فتؤخذ حينئذ كميات عظيمة من الماء من البحار لدرجة أن سطحها ينخفض فى كل مكان ، وتتصل آسيا وأمريكا الشمالية إحداهما بالأخرى مرة ثانية ، وتصبح الجزر البريطانية جزءاً من أوروبا .

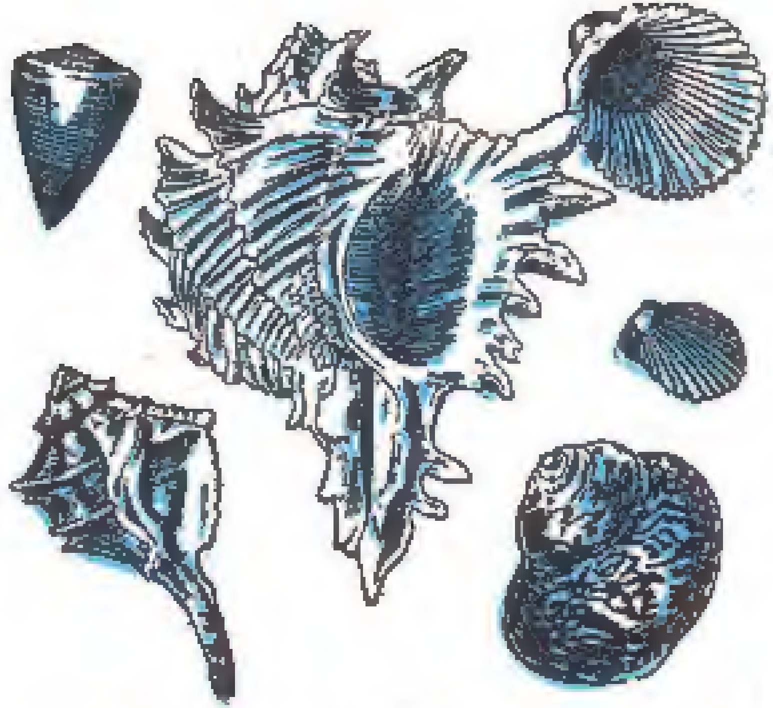
ونحن يجب ألا ندع مثل هذه التغيرات تقلق بالنا ، لأنها تأتى ببطء شديد خلال آلاف أو ملايين السنين ، وهى قد حدثت وربما تحدث مرة ثانية . ونحن كلما ازدادت معلوماتنا عنها استطعنا أن نفهم قصة دنيانا ، وقصة البحر على وجه أكمل .

هدايا بديعة من البحر :

يهوى الكثير منا ، عند ذهابهم لشاطئ البحر ، أن يجمعوا بعض ما يجدونه من أصداف هناك . ويحتفظ بعض الناس بأصداف غريبة قد يكون أصلها من البحر الأحمر أو الصين أو الشرق الأقصى مثلا . وفى بعض المتاحف آلاف من مثل هذه الأصداف .

والأصداف تكونها أفراد أسر كبيرة من حيوانات يسميها العلماء « الحيوانات الرخوة » . والرخويات هى — بعد الحشرات — أكثر الكائنات الحية عدداً ، ولها أجسام رخوة ، وأغلبها يكوّن أصدافاً . والصدفة نوع من هيكل خارجى أو درع تحمى الحيوان من أعدائه .

وأغلب الرخويات ليس لها إلا صدفة واحدة . وبعضها ترك البحر وأصبح يفضل الحياة على الأرض . والقواقع التى نجدها فى الحدائق هى رخويات ، وهى مغرمة بالنباتات .



أصداف البحر متعددة الأشكال والأحجام

وتوجد قواقع أرضية فى أفريقيا تزن كل منها عدة كيلوجرامات ، لكن بالبحر أنواعاً أكبر كثيراً ، ويوجد نوع خارج سواحل فلوريدا أو سواحل البحر الأحمر ينمو إلى ثلثى المتر أو أكثر فى الطول . ويوجد فى المحيط الهادى نوع أكبر ، ووزنه يبلغ اثنى عشر كيلوجراماً .

والصدفة هى فى الواقع منزل الكائن الذى بداخلها . وهو يظهر مهارة فائقة فى بنائها . وهناك نوع يسمى « ذراع البحار » له منزل به غرف كثيرة ، ولكنه يعيش فى واحدة منها فقط ، وكلما كبر حجماً يبنى غرفة أكبر ينتقل إليها ، ويغلق الغرفة القديمة خلفه بحاجز . والغرف كلها مرتبة حول محور مركزى فى لولب جميل الشكل ، وهو يبطن الغرف بنوع من ملاط يتألق مثل اللؤلؤ .

وفى نوع آخر يسمى « ذراع البحار الورقى » فإن الأم فقط هى التى لها صدفة تحمل فيها بيضها وصغارها . وتبدو هذه الصدفة وهى تتأرجح مع الأمواج كأبدع مهد فى الدنيا .

ولصدفة بعض القوقعيات باب يشبه باب المصيدة . وهى عندما تنزعج تزحف لداخل الصدفة وتقفل الباب خلفها . وبعض هذه الأبواب بديع لدرجة أن السكان فى الشرق الأقصى يستعملونها كحلى .

وتوجد رخويات أخرى لها أصداف كثيرة الأشواك حتى لا تأكلها الأسماك الجائعة . وواحدة من هذه تسمى « مشط فينوس » وإنك لتستطيع إذا شئت استعمالها لتمشيط شعرك .

ولكثير من الرخويات صدفتان تتصلان إحداهما بالأخرى مثل مفصلة الباب ، وبعض هذه الرخويات صغير صغر رش البنادق . وأكبرها حجماً يسمى البُصر أو المحار العملاق ، ويوجد فى منطقة الحاجز المرجانى الأعظم بأستراليا وفى البحر الأحمر . والمحار الكامل النمو من هذا النوع قد يزن ٢٥٠ كيلوجراماً أو أكثر . وهو ثقيل لدرجة أن الحيوان لا يستطيع الحركة بأكمله ، ولهذا فهو يرقد على ظهره وتبقى صدفتاه مفتوحتين جزئياً ، ولحمه له لون غامق جداً ، وقد يكون أخضر أو أسود تقريباً ، والأهالى الذين يغطسون بحثاً عن اللؤلؤ يحدث أحياناً ، وهم يتحسسون القاع فى الضوء المعتم ، أن يضع أحدهم يده بين صدفتى هذا المحار فتقفلا ويبقى الغطاس المسكين سجيناً وكأنه فى مصيدة للذئاب ، وقد ينتهى مثل هذا الحادث بالغرق . ولهذا سمى هذا الحيوان الرخو « المحار آكل الإنسان » ، والواقع أنه ليس كذلك لأنه يحاول فقط أن يحمى نفسه .

وتستعمل أصداف كثيرة لأغراض مختلفة . ويستعمل بعضها أطباقاً فاخرة أو « منافض » للسجائر ، أو كئوساً للشرب . وفى جزر الباسفيك

يستعملها الأهالى كمصابيح أو حتى كغلايات للشاى . وفى الفلبين تصنع ألواح الشبابيك أحياناً من الأصداف ، وكذلك الأبواق . وفى منطقة الشطوط الكبيرة (جريت بانكس) ينفخ الصيادون فى بوق صدفى خاص لتحذير السفن المارة فى الضباب . وفى الهند يستعمل نوع معين من الأصداف كبوق فى الطقوس الدينية بالمعابد ، وهذا النوع من الأصداف شىء مقدس فى الدين الهندوسى . وتوضع أصداف المحار العملاق فى بعض الكنائس وتملأ بالماء المقدس .

وغالباً ما تستعمل الأصداف كحلى . وتنحت الأيقونيات من بعض الأصداف التى تنمو فى منطقة البحر المتوسط . واللآلئ هى أنفس منتجات الأصداف ، وهى تتكون من نفس المادة ، وبنفس الطريقة تقريباً ، التى تتكون منها الصدفة نفسها ، وقد أطلق عليها اسم قطر الندى البحرى ، لأن منها تنعكس كل ألوان قوس قزح .

واللؤلؤ على عكس الماس أو العقيق الذى يجب أن يقطع ويصقل ، وهو التحفة الوحيدة الكاملة من أصلها فى كل الطبيعة .

وكثيراً ما استعملت الأصداف كنقود . وكان للهنود فى أمريكا عملة خاصة مصنوعة من الأصداف . وفى أفريقيا أجزاء أخرى من الدنيا لا تزال تستعمل الأصداف كنقود ، وفى جزر فيجى كان رؤساء القبائل يستعملون نوعاً معيناً من الأصداف كنياشين يقلدونها من هم جديرون بالتقدير .

وبعض الأصداف نادر جداً . وفى المتحف البريطانى توجد صدفة هى العينة الوحيدة التى عثر عليها للآن . وهناك صدفة أخرى تشبه القمع تسمى « فخر البحار » ولم يعثر منها للآن إلا على نحو اثنتى عشرة عينة فقط .

ويجمع أغلب الناس الأصداف لغرابة شكلها أو لونها ، ومع هذا فهم لا يعرفون عن الحيوانات الرخوة التى صنعتها سوى القليل . أمسك قوقعة كبيرة بالقرب من أذنك فقد تسمع دوياً مثل صوت البحر ، ولكنك قد تسمع قصصاً

أعجب لو استمعت لحديث عن حياة وعادات المخلوق الذى صنع تلك القوقعة .

وأنت ربما تمنيت لو أنك أقلعت مع كولومبس لتكتشف دنيا جديدة ، ولكن هناك دنيا جديدة حولك ، وتستطيع بالخيال أن تقوم برحلة أطول كثيراً من رحلة كولومبس . وتستطيع أن تعرف عن البحر أكثر مما عرف كولومبس على الإطلاق . إن دراسة البحر ما هى إلا سياحة استطلاعية جريئة قد تدوم طيلة حياتك .

